شرکت انتشارات فنی ایران

راهنمای درودگری



تألیف: جی. کی. اِن. ساکی
ترجمه: محمدرضا افضلی

بەنام خدا

راهنمای درودگری

مقدمه

تحولات سریع تکنولوژی در عصر ما سبب پیشرفت و بهبود مصالح، ابزارها و تجهیزات درودگری و حرفه‌های وابسته به صنایع چوب شده است. به سبب همین تحولات، تجدیدنظر مستمر در برنامه‌های درسی هنرستانها و آموزشکده‌هایی که در این زمینه فعالیت دارند ضروری است. با توجه به این اصل، در هنگام تهیهٔ مطالب این کتاب، برنامه‌های درسی چندین کشور آفریقایی و انگلستان را به دقت مطالعه کردم تا حاصل کار بتواند این نیاز را برطرف کند و کتابی روزآمد و جامع برای این رشته باشد.

این کتاب حاوی اطلاعات پایه دربارهٔ چوب و فراورده‌های آن؛ مواد غیرچوبی؛ انتخاب و کاربرد ایمن ابزارهای دستی و برقی درودگری، و مراقبت از آنهاست. اطلاعات و آموزشهای پایه دربارهٔ ساخت وسایل چوبی، هم‌بندها، چسبها و سخت‌افزارها؛ خراطی، شکل‌دادن، چندلایی‌سازی؛ مبلمان؛ اصول و فنون طراحی، نقشه‌کشی و ساخت؛ اطلاعات حرفه‌ای و چند پروژه از دیگر مطالب این کتاب است.

با هدف کمک به هنرجو، تا بتواند میزان درک مطلب خود را وارسی کند، در پایان هر فصل، مطالب آن فصل به اختصار مرور شده‌است. در پی مرور مطالب هر فصل، پرسشهایی از همان فصل نیز مطرح شده‌است. راهنما و پاسخ این پرسشها در پایان کتاب آمده‌است. معنای اصطلاحات فنی و لغات ناآشنا هم با عنوان فرهنگ اصطلاحات به آخر کتاب افزوده شده است.

مطالب این کتاب به شیوه‌ای ساده و روشن تدوین شده‌است تا درک آنها برای همهٔ خوانندگان آسان باشد. سطح مطالب کتاب طوری است که می‌تواند نیازهای هنرجویان هنرستانها، هنرآموزان مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای و دانشجویان آموزشکده‌های فنی را برطرف کند. به‌علاوه این کتاب، برای کسانی که درودگری را به‌صورت سرگرمی انجام می‌دهند و همهٔ آنها که با این فن سر و کار دارند مرجعی سودمند است.

یادداشت مترجم

چنان که در پیشگفتار کتاب ***راهنمای درودگری*** نیز آمده است، این کتاب برای هنرآموزان و هنرجویان هنرستانها و آموزشکده‌های فنی کشورهای آفریقایی نوشته شده و از این رو در فصل ۹ چوبهای آفریقا، و نیز چوبهای اروپا، که در درودگری کاربرد دارند شرح داده شده است. وظیفهٔ خود دانستم که بخشی با عنوان «چوبهای ایران» به این فصل اضافه کنم تا از این بابت کمبودی در کتاب نباشد. مطالب این بخش با استفاده از دورهٔ چهارجلدی کتاب «***چوب‌شناسی و صنایع چوب***»، تألیف استاد دکتر رضا حجازی، از انتشارات دانشگاه تهران، تهیه شده است.

در ترجمهٔ این کتاب همه جا کوشیده‌ام از اصطلاحات متداول بین درودگران استفاده کنم و گاه نیز ناگزیر اصطلاحی بر همین‌منوال ساخته‌ام. در یافتن اصطلاحات رایج درودگری و نیز ساختن اصطلاحات لازم، استاد **احمد مهاجر**، استادکار پرتجربه و باذوق درودگری، یاور و راهنمای من بوده‌اند. از این بزرگوار که اوقات کار و فراغت خود را سخاوتمندانه در اختیار من نهادند و از هیچ‌گونه لطف و دلسوزی در این باب مضایقه نفرمودند، صمیمانه سپاسگزارم.

فهرست

۱

ایمنی در کارگاه

مقدمه

کارگاه محل یا ساختمانی است که امکاناتی مانند ماشین‌آلات، ابزارهای مختلف و میزهای کار در آن فراهم آمده‌است تا کارگر یا هنرجو بتواند کارهای خود را به نحو مطلوب انجام دهد. اگر از ماشینها و ابزارهای موجود در کارگاه به درستی استفاده نکنید یا از آنها به خوبی مراقبت نکنید ممکن است به خودتان یا به ماشین‌آلات و ابزارها صدمه بزنید. بنابراین رعایت قواعد ایمنی ضرورت دارد. مطمئنترین راه جلوگیری از وقوع حوادث ناخواسته و خطرهای مختلف، اکتساب عادات کاری ایمن و رعایت قواعد ایمنی است.

قواعد عمومی ایمنی

مراقب باشید که همهٔ راههای ورودی و خروجی کارگاه باز باشند و مانعی بر سر راه نباشد. هیچ شیئی را سر راه و در جایی که ممکن است کسی روی آن بیفتد نگذارید.

مراقب باشید که همهٔ الوارها و تخته‌ها، و کارهای چوبی ساخته‌شده و نیمه‌ساخته، وقتی که دیگر با آنها کاری ندارید، در محل مناسبی انبار شوند.

روی زمین، روغن یا چربی نریزید.

پس از پایان کار، میز کار، گیره، ابزارها و ماشینها را تمیز کنید.

ابزارها و تجهیزات را، وقتی دیگر به آنها نیاز ندارید، به جعبه‌ها و قفسه‌هایشان برگردانید.

بلافاصله پس از پایان کار کف کارگاه را جارو بزنید و آن را همواره تمیز نگه دارید.

هنگام جدا کردن قطعات ساخته شده از یکدیگر، میخهای چوب را بکشید. ممکن است کسی غفلتاً پایش را روی میخ بیرون‌زده از چوب بگذارد، یا پای کسی به آن گیر کند.

در کارگاه ندوید. ممکن است با کسی برخورد کنید و حادثهٔ بدی رخ دهد.

سعی نکنید قطعات طویل چوب را به تنهایی جابه‌جا کنید. ممکن است سر چوب به کسی بخورد و او را مجروح کند. همیشه از شخصی کمک بخواهید تا سر دیگر چوب را بگیرد.

هرگز لباس گشاد، یا لباسی با آستینهای بلند و گشاد نپوشید؛ چنین لباسی ممکن است به آسانی به قطعات دوار ماشینی گیر کند. لباس سرهمی اندازه، روپوش یا پیش‌بند قالب تن و کمردار بپوشید.

پیش از شروع کار روی ماشینها ساعت مچی خود را که بند آزاد دارد باز کنید.

کفشی با تخت ضخیم و رویهٔ محکم بپوشید تا اشیاءِ تیز و برندهٔ باقی‌مانده روی زمین، یا آنهایی که از بالا می‌افتند به پایتان آسیب نرسانند. کفش کتانی نپوشید زیرا اشیاءِ برنده‌ای، مانند میخ، به آسانی آن را سوراخ می‌کنند. کفشی که تخت آن میخهای فولادی داشته باشد سبب لغزیدن و زمین خوردن شما می‌شود.

مایعات آتشگیر را در ظرفهای دربسته نگه دارید و آنها را دور از گرما و شعله قراردهید.

همیشه باید از محل جعبهٔ کمکهای اولیه مطلع باشید.

هرگونه جراحت را، هرچند جزئی به نظر برسد، به مربی

خود و به مسئول کمکهای اولیه اطلاع دهید.

اگر حال مساعدی ندارید، مربی خود، یا مسئول کمکهای اولیه را مطلع کنید.

در صورت وقوع آتش‌سوزی، آژیر خطر را به صدا درآورید و سپس، درکمال خونسردی از نزدیکترین در خروجی خارج شوید و به محل تعیین‌شده برای اجتماع در چنین مواقعی بروید.

ایمنی در کارگاه ابزارهای دستی

هرگز از ابزارهای معیوب، مانند چکشی که سر آن لق است و ممکن است در حین کار از دسته جدا شود و به کسی اصابت کند، استفاده نکنید.

در هنگام حمل ابزارها احتیاط کنید. مثلاً وقتی می‌خواهید مغار را به دیگری بدهید، آن را از سمت لبهٔ برنده بگیرید تا طرف مقابل بتواند دستهٔ مغار را بگیرد.

هرگز ابزارهای نوک‌تیز، یا ابزارهایی را که لبهٔ برنده دارند، در جیب لباس یا پیش‌بند خود نگذارید.

وقتی کاری را به گیره می‌بندید، یا آن را با پیچ‌دستی به میز کار متصل می‌کنید، مطمئن شوید که کار محکم بسته شده است.

وقتی با مغار کار می‌کنید هردو دست شما باید پشت لبهٔ برندهٔ مغار باشد. همیشه با مغار رو به‌بیرون کار کنید.

هرگز با کشیدن انگشت روی لبهٔ برنده، تیزی آن را امتحان نکنید.

پس از استفاده از ابزار، فوراً آن را در جای خودش بگذارید.

همیشه برای انجام هر کار از ابزار مناسب آن کار استفاده کنید.

ایمنی در کارگاه ماشین‌ابزار

در هنگام استفاده از ابزارهای برقی دستی، از دستورالعملهای سازندهٔ آنها پیروی کنید. هدف از تهیهٔ این دستورالعملها آن است که شما، در کمال ایمنی، از ابزارها استفاده کنید.

پیش از استفاده از هر ماشین ابتدا اجازه بگیرید. مطمئن شوید که می‌دانید چگونه ماشین را به سرعت متوقف کنید.

پیش از استفاده از هر ماشین مطمئن شوید که ماشین مورد نظر به درستی تنظیم شده است و در وضعیت خوبی است. با این روش می‌توانید از بسیاری از حوادث و آسیبها جلوگیری کنید.

پیش از شروع به‌کار، یقین‌حاصل کنید که کارکردن با مادهٔ مورد نظر روی ماشینی که می‌خواهید از آن استفاده کنید خطری در پی ندارد.

همیشه از حفاظ ماشینها استفاده کنید تا بسیاری از حوادث و آسیبها روی ندهد.

هر وقت احتمال می‌دهید ذره‌های ماده در هوا به حرکت درآیند، از عینک ایمنی استفاده کنید. وجود چنین ذره‌هایی، مانند خاک‌اره، در هوا ممکن است سبب تحریک و خارش چشم شود، یا حتی به کوری بینجامد.

از ماشینی که تیغه‌های آن صدمه دیده یا کُند شده‌اند، استفاده نکنید.

هیچ ماشینی را دستکاری نکنید. اگر ماشینی درست کار نمی‌کند موضوع را به مربی خود، یا مسئول کارگاه اطلاع دهید.

اگر با اره‌گرد یا ماشین رنده کار می‌کنید، از چوب جلودهنده استفاده کنید تا انگشتها و دستهایتان از تیغه‌های در حال کار دور بمانند.

از حرف زدن با کسی که با ماشینی کار می‌کند، یا پرت کردن حواس او خودداری کنید. اگر خودتان با ماشین کار می‌کنید، با دیگران صحبت نکنید.

اگر خودتان کار نمی‌کنید و مشغول تماشای دیگران هستید، به‌اندازهٔ کافی از ماشین فاصله بگیرید و هرگز سر راه قطعات یا ابزارهای در حال چرخش نایستید.

پیش از اقدام به تنظیم قطعه‌کار یا وارسی اندازه‌های آن، ماشین را خاموش کنید.

وقتی به انجام کار دیگری سرگرم می‌شوید، ماشین را روشن نگذارید. وقتی کارتان تمام شد، ماشین را خاموش کنید و تا هنگامی که ماشین کاملاً متوقف نشده‌است از کنار

آن دور نشوید.

هر وضعیتی را که ممکن است سبب صدمه دیدن ماشین یا راهبر آن شود، گزارش دهید.

وقتی ماشینی را به‌کار می‌اندازید، صبر کنید تا دور بگیرد و بعد از تیغهٔ آن استفاده کنید. در هنگام کار با ماشین، به‌ویژه ماشین خراطی و اره‌فلکه، به ماشین فشار نیاورید.

اتصالات و سیم‌کشی ابزارهای برقی دستی را، به‌طور مرتب وارسی کنید، زیرا سیمی که بد متصل شده باشد می‌تواند سبب اتصال کوتاه یا، حتی، برق‌گرفتگی شود.

کمکهای اولیه

وقتی کسی مجروح شود یا حال او ناگهان بهم بخورد، هر ثانیه ارزشمند است. در صورت بروز حادثه، مراقب باشید که شخص حادثه‌دیده آسیب بیشتری نبیند و ابتدا جراحتهایی را مداوا کنید که زندگی او را در معرض خطر قرار می‌دهند. سپس تقاضای کمک پزشکی کنید، یا مجروح را به نزدیکترین درمانگاه یا بیمارستان بفرستید. پیش از رسیدن کمک پزشکی، مجروح را ترک نکنید.

بیشتر کمکهای اولیه را به آسانی می‌توان فراگرفت و انجام داد. به نکات زیر توجه کنید:

همیشه از محل جعبهٔ کمکهای اولیه مطلع باشید تا در صورت بروز وضعیت اضطراری بتوانید فوراً آن را پیدا کنید.

در صورت وقوع حادثه، بلافاصله مسئول کمکهای اولیه را مطلع کنید.

اگر کسی دچار برق‌گرفتگی شد، بلافاصله برق را قطع کنید و سپس کمک پزشکی درخواست کنید.

هرگاه کسی، براثر جراحت، دچار خونریزی شدید شد، تکه‌ای پارچهٔ تمیز روی محل بریدگی بگذارید و آن را فشار دهید؛ اگر در داخل زخم جسم خارجی باقی مانده‌است پارچه را دور لبه‌های زخم فشار دهید. وقتی خونریزی متوقف شد، پارچه را بردارید و هرجسم خارجی را، که آسان از محل جراحت بیرون می‌آید، بیرون بیاورید. با پنبهٔ بهداشتی یا سُواب خیسانده شده در محلول ولرم آب و صابون، بیرون زخم را با ملایمت تمیز کنید. برای هر بار تمیز کردن زخم از پنبهٔ بهداشتی نوی استفاده کنید. اطراف زخم را با پنبهٔ بهداشتی تمیز، به آرامی، خشک کنید و زخم را با چسب زخم یا باند ببندید.

■ مرور مطالب این فصل

● اغلب ماشینها و ابزارهای مورد استفاده در کارگاه، درصورتی‌که از آنها درست استفاده نشود، خطرناک‌اند. در هنگام کار با این ابزارها و ماشینها احتیاط کنید تا حادثه‌ای رخ ندهد. همهٔ اقدامات احتیاطی و ایمنی لازم را انجام دهید.

● همهٔ راهروهای داخل کارگاه و راههای منتهی به خارج باید عریض و همواره خالی از هر مانع باشند. هرگز چیزی را سر راه نگذارید تا کسی روی آن نیفتد.

● کارگاه، ماشینها و ابزارهای آن همواره باید تمیز نگه داشته شوند.

● بلافاصله بعد از استفاده از ابزارها و تجهیزات مختلف، آنها را در جعبه‌ها یا قفسه‌هایشان بگذارید.

● در کارگاه باید لباس مناسب و اندازه بپوشید.

● همهٔ حوادث و جراحات، هر چند جزئی به نظر برسند، باید به مسئول کارگاه گزارش داده شوند، اقدام مناسب انجام گیرد و مراتب ثبت شود.

تمرین و پرسش

۱. اهمیت ایمنی در کارگاه را شرح دهید.
۲. برای کار در کارگاه کدام قواعد ایمنی را توصیه می‌کنید؟
۳. دو تدبیر ایمنی را نام ببرید که هنگام حمل ابزارهای تیز و برنده باید به‌کار بست.
۴. دو تدبیر ایمنی را نام ببرید که هنگام کار با ماشین باید به‌کار بست.
۵. اگر کسی در کارگاه مجروح شود، چه کارهایی باید انجام دهید؟
٦. چرا نباید حواس کسی را که در کارگاه با ماشینی کار می‌کند پرت کرد؟

۲

ابزارهای دستی درودگری ۱

مقدمه

کارگاه آموزش درودگری باید به تعداد کافی، و از انواع مختلف، ابزار و تجهیزات داشته باشد تا بتوان کار آموزش را به خوبی پیش برد. هنرجو نه تنها باید با نام این ابزارها آشنا شود، بلکه باید بتواند ابزار مناسب برای هر کار را شناسایی و انتخاب کند، و این ابزار را به درستی و در کمال ایمنی به‌کار ببرد. برای آنکه هنرجو آسانتر بتواند با کاربردهای صحیح ابزارهای مختلف آشنا شود، این ابزارها را به دسته‌های زیر تقسیم می‌کنیم: ابزارهای نگهدارنده و تکیه‌گاهها؛ ابزارهای هندسی؛ ابزارهای ضربه‌ای و فشاری؛ ابزارهای سوراخکاری؛ ابزارهای پوشال‌برداری و مغارکاری؛ ابزارهای ساینده و تراشنده.

برای راحت‌تر شدن کار، ابزارهای پوشال‌برداری، مغارکاری، ساینده و تراشنده را در فصل ۳ شرح می‌دهیم.

ابزارهای نگهدارنده و تکیه‌گاهها

این ابزارها و وسایل همانهایی هستند که برای محکم گرفتن و بستن قطعه‌کار، وقتی می‌خواهید عملی روی آن انجام دهید، به آنها نیاز دارید. این وسایل عبارت‌اند از میز کار یا دستگاه، گیرهٔ رومیزی، آهن یا نیش دستگاه، چوب‌گیر، گیرهٔ اهرمی، پیچ‌دستی، تنگ‌دستی، تنگ اره، تنگ فارسی و فارسی‌بُرهای مختلف.

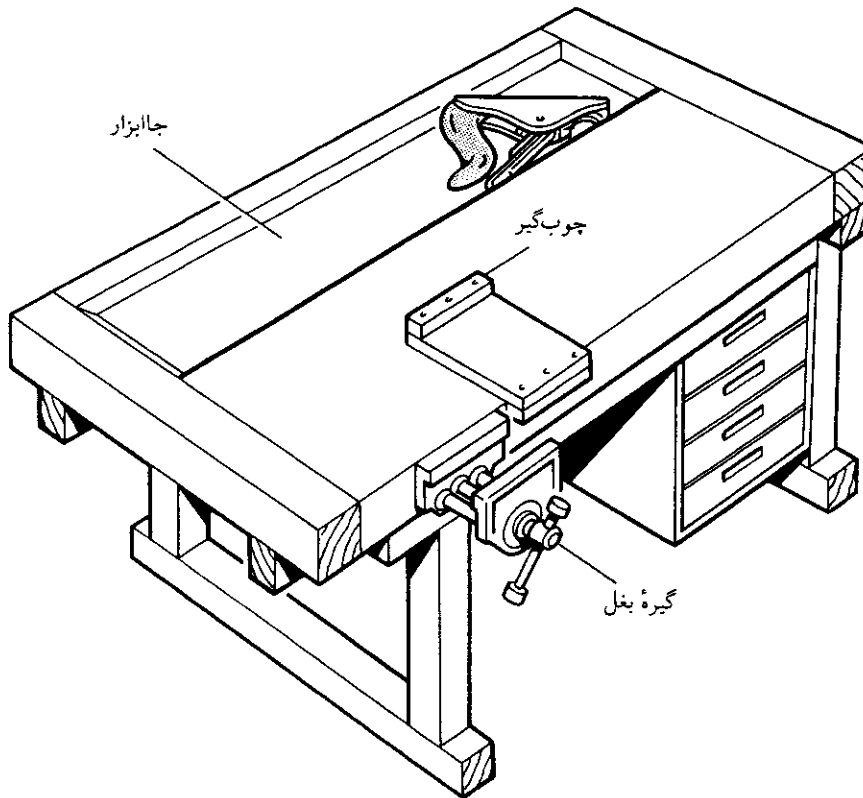
میز کار یا دستگاه (شکل ۲ـ۱) از وسایل ضروری کارگاه است. از زمان شروع کار روی هر قطعه تا پایان همهٔ عملیات کارگاهی، برای تکیه‌دادن قطعه، به این وسیله نیاز دارید. دستگاه شبیه یک میز معمولی سنگین است که در وسط آن ناحیه‌ای گود تعبیه شده‌است تا بتوان بعضی ابزارهای لازم را در آن قرار داد. بعضی از دستگاهها کشو دارند تا بتوان ابزارهای اساسی مورد نیاز را در آن گذاشت.

گیرهٔ بغل (شکل ۲ـ۱) را از چدن می‌سازند و غالباً مکانیسم آزادساز سریعی دارد که به کمک آن می‌توان فک گیره را به سرعت به حرکت درآورد تا قطعه را فوراً بگیرد. گیره را در کنار میز نصب می‌کنند، به‌طوری که سطح فک آن با رویهٔ میز تراز شود. یک روبندهٔ چوبی به فک گیره می‌بندند تا کار را زخمی نکند. برای رندیدن سطوح و لبه‌ها، اره کردن شیارها و کام کردن، همچنین نگهداشتن قطعات چوبی چسب‌خورده برای سفت شدن چسب، می‌توانید از گیره استفاده کنید.

نیش دستگاه (شکل ۲ـ۲ الف) وسیله‌ای است که در داخل سوراخی، معمولاً در انتهای چپ میز، نصب می‌شود؛ در هنگام رنده کردن چوب، سر آن را به نیش تکیه می‌دهند. این وسیله ممکن است فلزی یا چوبی باشد.

چوب‌گیر (شکل ۲ـ۲ ب)، که آن را تخته‌برش نیز می‌نامند، قطعه‌ای تخته است که نواری از چوب به دو روی مقابل آن پیچ شده است. از این وسیله به عنوان تکیه‌گاه قطعه‌کاری که قرار است اره، رنده یا مغارکاری شود، استفاده می‌کنند. این وسیله مانع آسیب دیدن صفحهٔ دستگاه می‌شود.

گیرهٔ اهرمی (شکل ۲ـ۲ ج)، وسیله‌ای فلزی است که در سوراخی روی صفحهٔ دستگاه نصب می‌شود تا بتوان قطعه‌کار را به آن بست. با استفاده از این وسیله می‌توان قطعاتی با شکلهای غیرمنظم و غیرعادی را روی میز کار



شکل ۲ـ۱ دستگاه یا میز کار.

بست. در هنگام آماده کردن زهوار یا کار کردن با رندهٔ دوراهه‌نیز می‌توان به عنوان گیره از آن استفاده کرد.

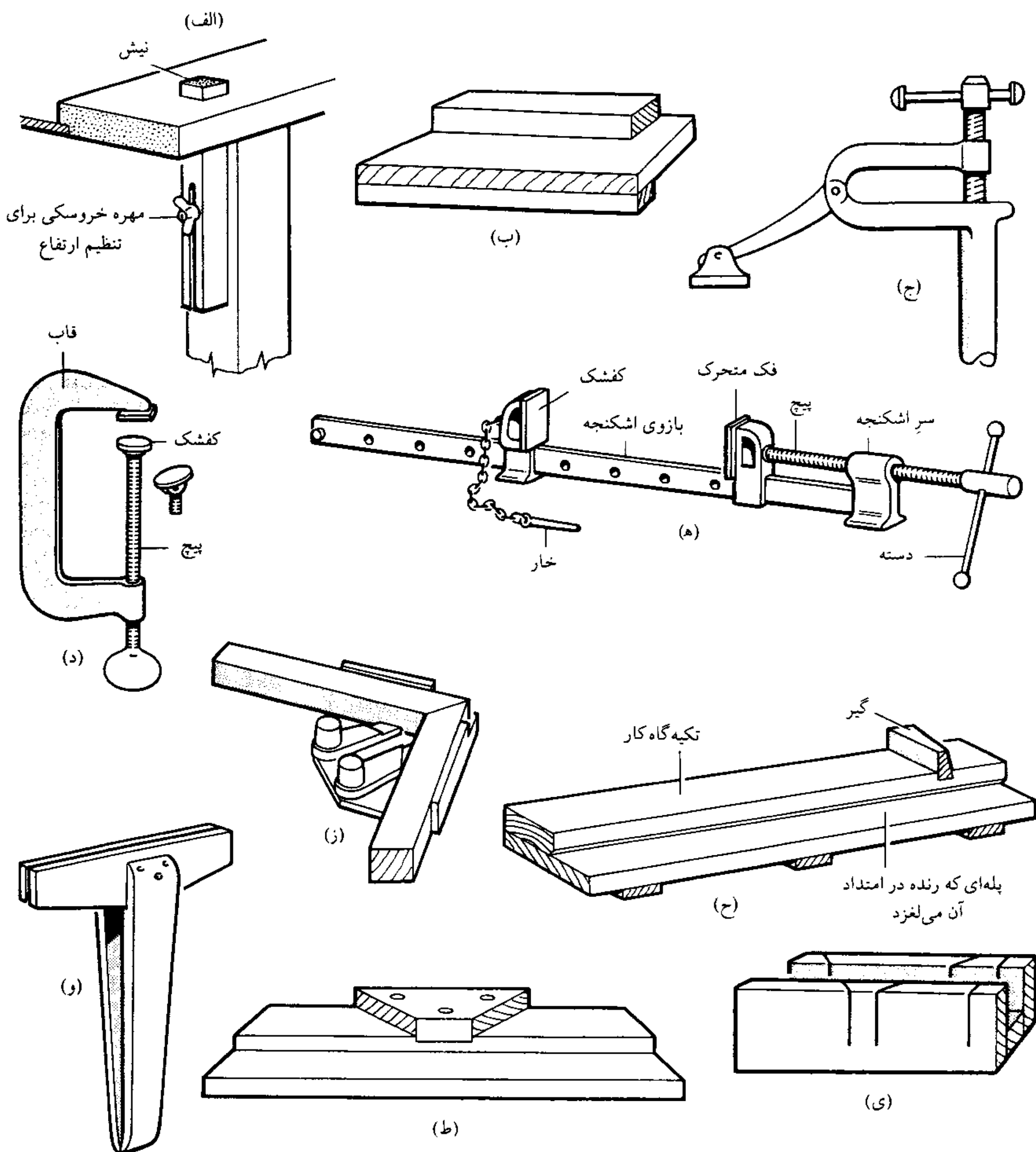
پیچ‌دستی (شکل ۲ـ۲ د)، نوعی تنگ فلزی به شکل حرف G است که برای نگه داشتن چوب روی دستگاه به‌کار می‌رود تا بتوان عملیاتی مانند اره‌کاری یا مغارکاری روی آن انجام داد. از این وسیله برای پیش هم نگه‌داشتن قطعات چسب‌خورده، تا وقتی که چسب سفت شود، نیز می‌توان استفاده کرد. اندازهٔ پیچ‌دستی براساس مقدار باز شدن فکهای آن (۵۰ تا ۳۰۰ میلیمتر) تعیین می‌شود. اجزاءِ اصلی آن عبارت‌اند از قاب (به‌شکل حرف G)، پیچ، کفشک و دسته.

اشکنجه یا تنگ‌دستی (شکل ۲ـ۲ هـ)، نوعی پیچ‌دستی فلزی بلند است که طول دهانهٔ آن به ۴۵ تا ۱۹۵ سانتیمتر می‌رسد. اشکنجه فکی متحرک دارد که با پیچ کنترل می‌شود، کفشکی دارد که آزادانه روی بازوی اشکنجه می‌لغزد و با خار در نقطهٔ مورد نظر ثابت می‌شود و سری با رزوهٔ داخلی دارد که پیچ و دستهٔ پیچ در آن حرکت می‌کنند. از این وسیله برای نگه‌داشتن قطعات چسب‌خورده و نگه‌داشتن و کشیدن قطعاتی که باید روی هم سوار شوند، تا چسب خود را بگیرد، استفاده می‌کنند. مثلاً از اشکنجه در هنگام چسباندن کلاف پنجره، کلاف در، اسکلت کمد و کابینت و مانند آنها استفاده می‌شود.

تنگ اره (شکل ۲ـ۲ و)، گیرهٔ فلزی کوچکی است که روی میز کار نصب می‌شود؛ در هنگام تیز کردن دندانه‌های اره، آن را در تنگ اره قرار می‌دهند.

تنگ فارسی (شکل ۲ـ۲ ز)، که آن را گیرهٔ کنج نیز می‌نامند، گیره‌ای فلزی است که برای نگه‌داشتن و به سوی هم کشیدن اتصالهای فارسی‌بر چسب‌خورده و دوبل‌شده به‌کار می‌رود.

کنجی‌سازها (شکل ۲ـ۲ ح، ط)، بر دو نوع‌اند: کنجی‌ساز گونیا و کنجی‌ساز فارسی. هر دو نوع را می‌توان از چوب یا فلز ساخت. از کنجی‌ساز گونیا برای نگه‌داشتن قطعه‌چوب در هنگام رنده کردن سرهای چوب، در امتداد عمود بر یک رو یا نر چوب استفاده می‌شود. کنجی‌ساز فارسی برای



شکل ۲ـ۲ وسایل نگهدارنده و تکیه‌گاهها: الف) نیش دستگاه ، ب) چوب‌گیر، ج) گیرهٔ اهرمی، د) پیچ‌دستی، ه) اشکنجه، و) تنگ اره، ز) تنگ فارسی، ح) کنجی‌ساز گونیا، ط) کنجی‌ساز، ی) جعبهٔ کنجی‌ساز.

نگه داشتن قطعه چوب، به صورتی که بتوان سرهای آن را به شکلِ فارسی (با زاویهٔ ۴۵ درجه)، نسبت به رو یا نرِ چوب) رنده کرد، به‌کار می‌رود.

جعبهٔ کنجی ساز (شکل ۲ـ۲ ی) وسیله‌ای است که از چوب یا فلز ساخته می‌شود و برای نگه داشتن چوب در هنگام فارسی‌بُری (با زاویهٔ ۴۵ درجه) به‌کار می‌رود. برای فارسی‌بُری می‌توان از ارهٔ دم‌روباهی یا ارهٔ پشت‌دار استفاده کرد. راهنماهای جعبهٔ کنجی‌ساز فلزی را می‌توان با زاویهٔ دلخواه تنظیم کرد، اما راهنماهای جعبهٔ کنجی‌ساز چوبی روی زاویهٔ مورد نظر ثابت شده‌اند.

ابزارهای هندسی

از این ابزارها برای اندازه‌گیری، خط‌کشی، تنظیم و وارسی قطعه‌کار در مراحل مختلف استفاده می‌شود. متداولترین این ابزارها عبارت‌اند از: متر، براراستی، تیغ خط‌انداز، پرگار مدرج، پرگار اندازه‌گیری، گونیای فلزی، گونیای فارسی، گونیای بازشو، گونیای داخل و خارج، متر تیره‌دار، متر دوتیره، تیره‌دار برنده و تیره‌دار ورق.

متر (شکل ۲ـ۳ الف) یکی از ابزارهای اندازه‌گیری است که برای تعیین و وارسی فواصل روی قطعه‌کار به‌کار می‌رود. از این ابزار برای تنظیم متر تیره‌دار و تیره‌دار برنده نیز استفاده می‌کنند. متر را معمولاً از فولاد انعطاف‌پذیر یا چوب، غالباً چوب شمشاد، می‌سازند. شکلهای متداول متر عبارت‌اند از: ۷۵ میلیمتری چهارتا، ۵۰ میلیمتری چهارتا، ۵۰ میلیمتری دوتا، و ۲۵ میلیمتری. متر را برحسب میلیمتر، اینچ، یا هردو، درجه‌بندی می‌کنند. وقتی می‌خواهید با استفاده از متر، فاصله‌ای را تعیین یا وارسی کنید، لبهٔ آن را روی قطعه‌کار قرار دهید. تا بتوانید درجه‌بندی آن را به وضوح ببینید و فاصلهٔ دقیق را، با مداد یا تیغ خط‌انداز روی چوب نشانه‌گذاری کنید.

براراستی (شکل ۲ـ۳ ب)، از چوب یا فولاد ساخته می‌شود. براراستی لبه‌های کاملاً مستقیم و موازی دارد. از این وسیله بیشتر برای وارسی راستی و یکنواختی سطوح و لبه‌های قطعات استفاده می‌کنند. در هنگام وارسی راستی قطعه‌کار، باید قطعه را در تراز چشم خود بگیرید و بین لبهٔ براراستی و سطح قطعه را نگاه کنید. اگر سطح قطعه صاف و راست باشد، نوری که از بین لبهٔ براراستی و سطح قطعه‌کار به چشم می‌رسد یکنواخت است و لبهٔ براراستی روی سطح قطعه‌کار نوسان نمی‌کند. وجود لکه‌ای تیره نشانهٔ برجستگی سطح قطعه است و باید آن را رنده کرد تا صاف شود.

تیغ خط‌انداز (شکل ۲ـ۳ ج)، از فولاد ابزار ساخته می‌شود و یک سر آن را پخ می‌زنند. از لبهٔ برندهٔ آن برای کشیدن خط برش روی پلهٔ اتصالها، مثلا روی زبانه، و خطوط راهنما برای اره کردن یا مغارکاری ، استفاده می‌کنند. خط برش را به کمک گونیای فلزی رسم می‌کنند و باید بر سطح نرِ کار عمود باشد.

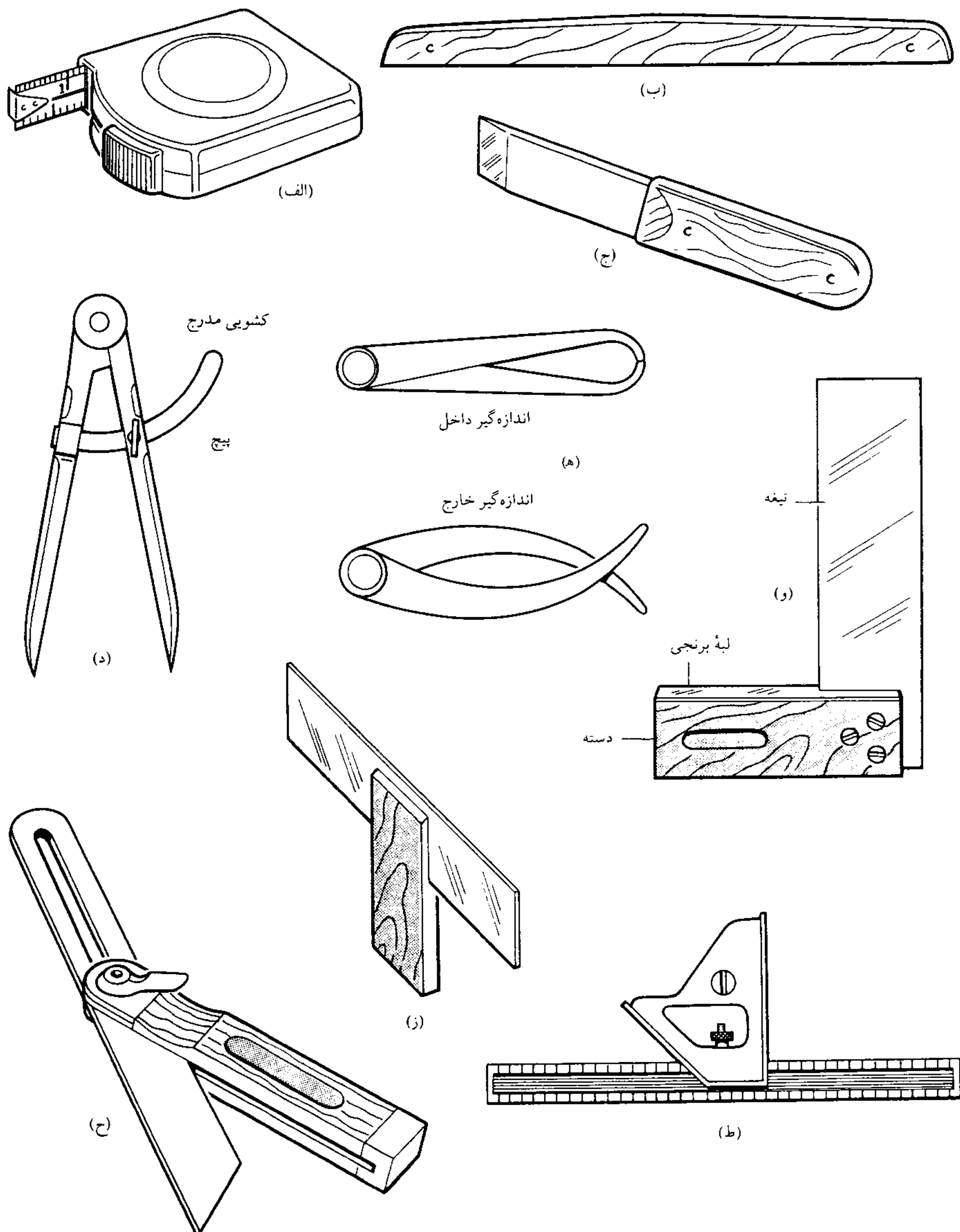
پرگار مدرج (شکل ۲ـ۳ د)، ابزاری فلزی (فولادی) شبیه پرگار تقسیم است. پرگار مدرج دو بازو دارد که نوک آنها تیز شده‌است. این بازوها، به وسیلهٔ پیچ باز می‌شوند تا شعاع مورد نظر تأمین شود. کاربرد اصلی آن در ترسیم کمان و دایره روی قطعه‌کار است.

پرگارهای اندازه‌گیری (شکل ۲ـ۳ هـ) بر دو نوع‌اند: **پرگارهای داخلی و پرگارهای خارجی**. هر دو نوع پرگار اندازه‌گیری را از فولاد می‌سازند. از پرگارهای داخلی بیشتر برای وارسی قطر سوراخ یا شیار استفاده می‌کنند، حال‌آنکه پرگارهای خارجی را برای اندازه‌گیری قطر خارجی اجسام استوانه‌ای به‌کار می‌برند. این پرگارها در زمرهٔ ابزارهای اندازه‌گیری به‌شمار می‌روند و ابزار خط‌کشی نیستند. آنها ابزار اندازه‌گیری غیرمستقیم‌اند زیرا درجه‌بندی ندارند؛ بنابراین قطر اندازه‌گیری شده را باید به‌کمک متر خواند.

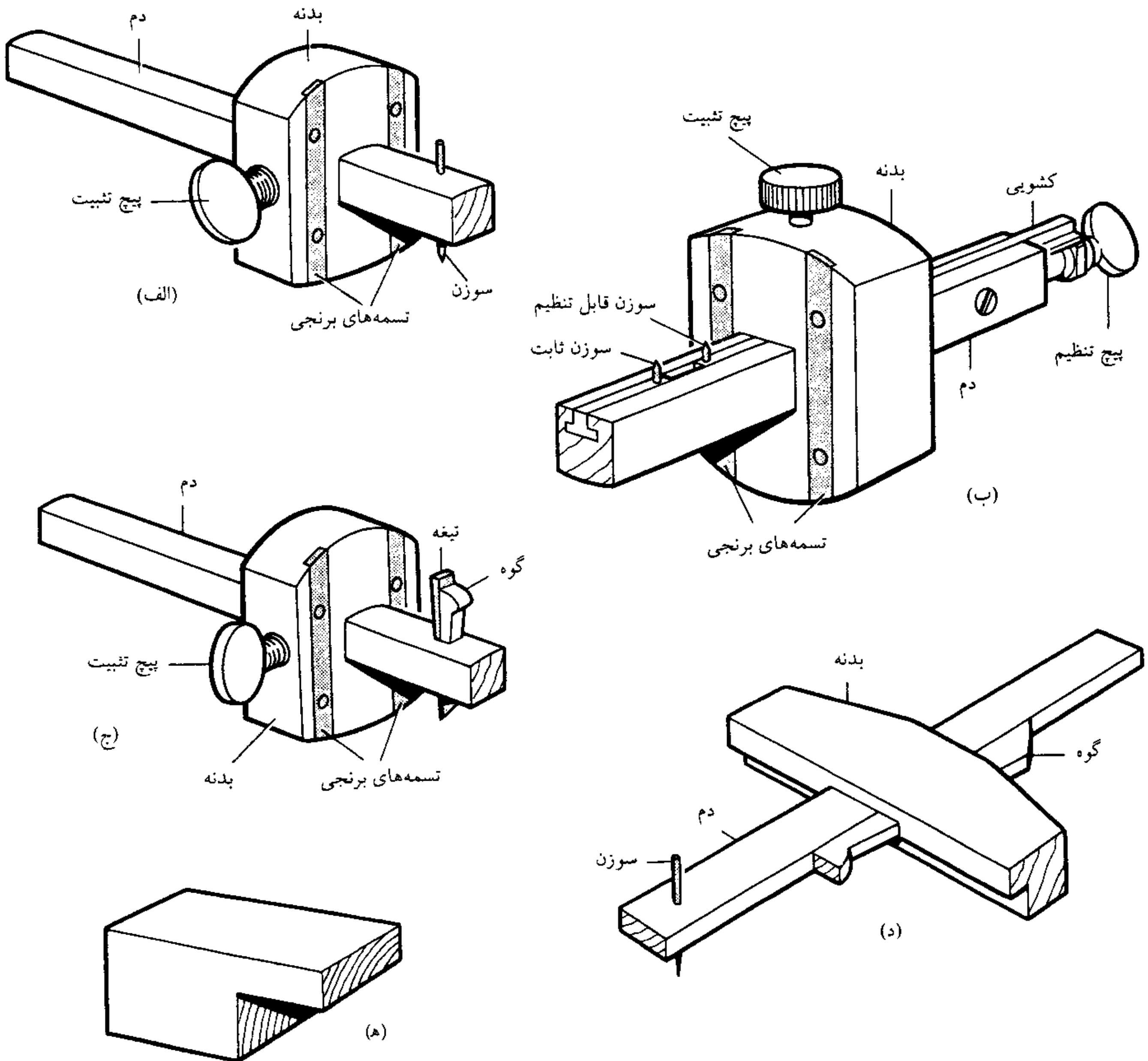
گونیای فلزی (شکل ۲ـ۳ و)، از دو قطعهٔ اصلی تشکیل می‌شود: تیغهٔ ساخته شده از فولاد ابزار و دستهٔ چوبی. قطعه چوبی که برای ساختن دسته از آن استفاده می‌شود باید خوب خشک شده‌باشد تا تابیدگی و پیچیدگی پیدا نکند. برای ساختن دستهٔ گونیای فلزی ، بیشتر از چوب فوفل یا آبنوس استفاده می‌کنند. لبهٔ داخلی دستهٔ گونیا را غالباً با ورق برنجی می‌پوشانند تا دیرتر ساییده شود. از گونیای فلزی بیشتر برای وارسی گونیایی سطوح و لبه‌های کار، کنجهای داخلی و خارجی اتصالها و کلافها، و برای رسم خطوط عمود بر سطح یا ضلعی مفروض استفاده می‌شود(هرگز از گونیای فلزی به جای چکش استفاده نکنید، زیرا زاویهٔ بین تیغه و دسته تغییر می‌کند و دیگر نمی‌توان برای وارسی دقیق گونیا بودن از آن استفاده کرد).

گونیای فارسی (شکل ۲ـ۳ ز)، مانند گونیای فلزی، تیغه و دسته دارد اما تیغهٔ آن با زاویهٔ ۴۵ درجه، نسبت به دسته، ثابت شده‌است. از این گونیا برای وارسی و ترسیم زاویهٔ ۴۵ درجه استفاده می‌شود.

گونیای بازشو (شکل ۲ـ۳ ح)، از یک تیغه و یک دسته



شکل ۲ـ۳ ابزارهای اندازه‌گیری و خط‌کشی: الف) متر، ب) برراستی، ج) تیغ خط‌انداز، د) پرگار مدرج، هـ) پرگار اندازه‌گیری، و) گونیای فلزی، ز) گونیای فارسی، ح) گونیای بازشو، ط) گونیای داخل و خارج.



شکل ۲ـ۴ خط‌کشهای تیره‌دار: الف) تیره‌دار معمولی، ب) متر دوتیره (تیره‌دار کام‌کن)، ج) تیره‌دار بُرنده، د) تیره‌دار بلند، هـ) مشتی.

تشکیل می‌شود. تیغه شیاردار است و روی دسته ثابت نشده است، بلکه در داخل شیار دسته حرکت می‌کند و با پیچ‌یا اهرم می‌توان آن را، تحت زاویهٔ دلخواه، تنظیم کرد. از این ابزار غالبا برای وارسی و ترسیم پخها و زوایای غیر از ۴۵ و ۹۰ درجه استفاده می‌کنند(با استفاده از این ابزار هم می‌توان زوایای ۴۵ و ۹۰ درجه ترسیم کرد، اما کاربرد اصلی گونیای بازشو این نیست).

گونیای داخل‌وخارج (شکل ۲ـ۳ ط) از یک تیغهٔ مدرج فولادی و یک دسته ساخته شده‌است. دستهٔ این گونیا دو لبهٔ ۴۵ و ۹۰ درجه دارد. در طول تیغهٔ این گونیا شیاری تعبیه شده است که خار دسته درون آن می‌نشیند؛ تیغه روی دسته می‌لغزد و می‌توان در نقطهٔ مورد نظر آن را با پیچ فنرسوار ثابت کرد. به کمک اضلاع یا وجوه ۴۵ و ۹۰ درجهٔ دستهٔ گونیا می‌توان زوایای ۴۵ و ۹۰ درجه را وارسی یا ترسیم کرد. این گونیا دستهٔ دیگری هم دارد که اگر به تیغه متصل شود می‌توان با استفاده از آن خطی رسم کرد که از مرکز جسمی استوانه‌ای بگذرد. در این حالت آن را گونیای مرکزیاب می‌نامند.

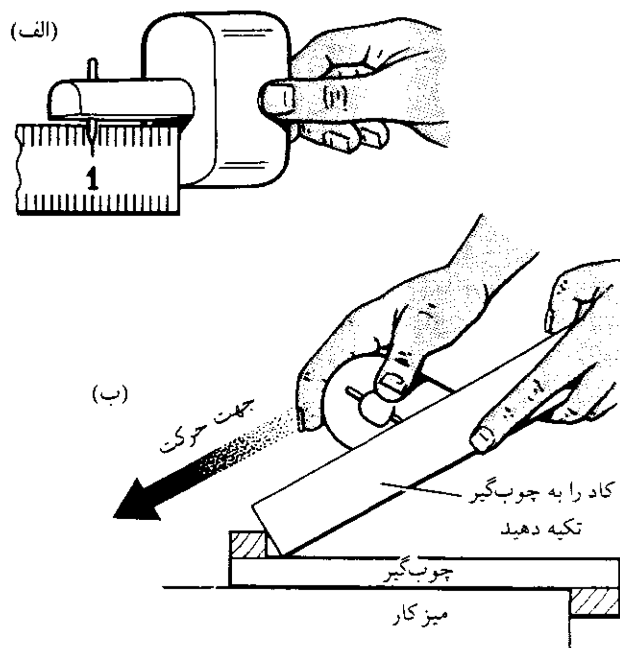
خط‌کش تیره‌دار (شکل ۲ـ۴ الف)، از یک دستهٔ چوبی (معمولاً چوب راش) که روی بازویی می‌لغزد، یک بازوی چوبی (چوب راش) که از وسط دسته می‌گذرد، یک پیچ چوبی (چوب شمشاد) که کار آن نگه داشتن دسته در فاصلهٔ مطلوب است، یک سوزن فولادی (که نیش هم نامیده می‌شود) و در انتهای بازو ثابت شده‌است، تشکیل می‌شود. از خط‌کش تیره‌دار برای ترسیم خطوطی به موازات رو یا نر چوب استفاده می‌شود. فاصلهٔ مطلوب از سوزن تا دسته را با متر تنظیم می‌کنند. در شکل ۲ـ۵ روشهای مناسب تنظیم خط‌کش تیره‌دار و ترسیم خط با استفاده از آن نشان داده شده است.

تیره‌دار کام‌کن (شکل ۲ـ۴ ب)، شبیه تیره‌دار معمولی است و اجزائی مشابه آن دارد: دسته، بازو و پیچ، اما به جای یک سوزن دو سوزن دارد. سوزن نزدیک به انتهای بازو ثابت است، اما سوزن دیگر روی میله‌ای برنجی نصب شده‌است که هرگاه پیچ واقع در سر دیگر بازو پیچانده شود، در شیاری می‌لغزد. از این ابزار غالباً برای ترسیم دو خط موازی روی نر یا روی چوب، به‌ویژه در هنگام ترسیم خطوط کام و زبانه یا دوبل و مادگی اتصالها استفاده می‌کنند. به آسانی می‌توان سوزنها را مطابق با پهنای مغاری که قرار است برای کُم کردن به‌کار رود، تنظیم کرد (شکل ۲ـ۶ را ببینید). پس از تنظیم سوزنها، دسته را طوری تنظیم کنید تا سوزنها به محل مورد نظر روی قطعه‌کار بروند. تیره را به آرامی فشار دهید، تا دسته به خوبی به رو یا نر چوب بچسبد.

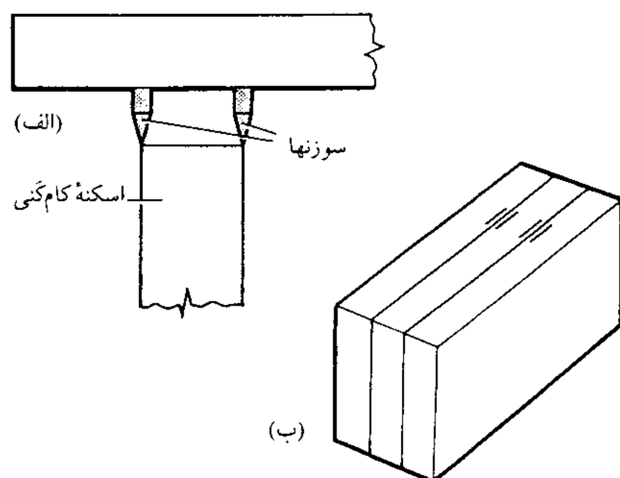
تیره‌دار بُرنده (شکل ۲ـ۴ ج)، نیز از یک دسته، یک بازو و یک پیچ تشکیل می‌شود، اما به جای سوزن نوک‌تیز یک تیغهٔ بُرنده دارد. تیغهٔ برنده، با استفاده از گوه، به موازات دسته تثبیت می‌شود. کاربرد اصلی آن بریدن خطوطی به موازات سر قطعه‌کار، یعنی برش کله، است.

تیره‌دار بلند (شکل ۲ـ۴ د)، همان اجزاءِ خط‌کش تیره‌دار را دارد، با این تفاوت که بازوی آن بلندتر است. بازوی بلند این نوع تیره‌دار، آن را برای خط‌کشی در عرض تخته‌های پهن، مانند تنکهٔ در، مناسب ساخته‌است.

مشتی در شکل ۲ـ۴ (هـ) نشان داده شده است.



شکل ۲ـ۵ تنظیم خط‌کش تیره‌دار و استفاده از آن: الف) تنظیم، ب) استفاده از تیره‌دار.

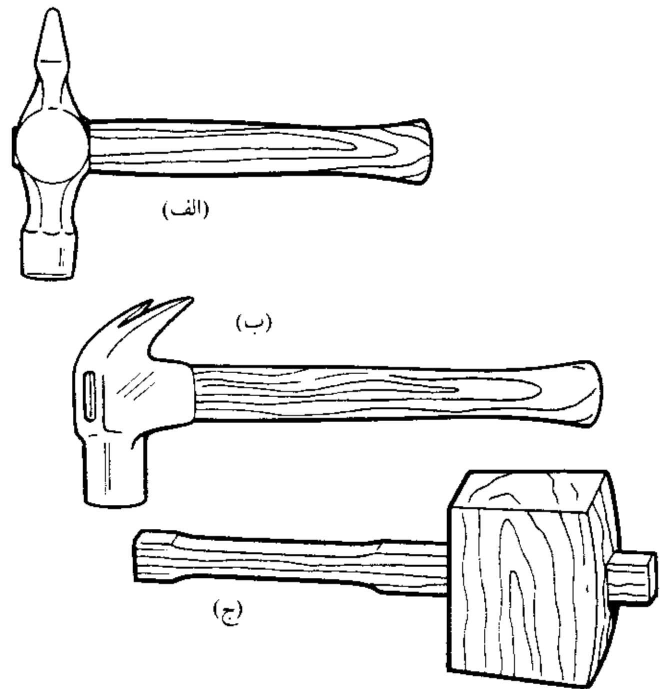


شکل ۲ـ۶ تنظیم تیره‌دار کام‌کَن و استفاده از آن: الف) تنظیم، ب) استفاده از تیره‌دار.

ابزارهای ضربه‌زن

از ابزارهای ضربه‌زن برای ضربه زدن به ابزارهای دیگر استفاده‌می‌شود. در درودگری‌از دونوع ابزار ضربه‌زن استفاده می‌شود: چکش‌فلزی یا چکش، و چکش غیرفلزی یا تخماق.

چکش‌سرتیز (شکل ۲ـ۷ الف)، نوعی چکش سبک است که معمولاً برای انجام چکش‌کاریهای سبک، به‌ویژه در ساخت کمد و کابینت به‌کار می‌رود. از سرِ تیز چکش برای



شکل ۲ـ۷ ابزارهای ضربه‌زن: الف) چکش سرتیز، ب) چکش میخکش، ج) چکش غیرفلزی.

شروع کوبیدن میخهای ریز و فشردن لایه‌ها و روکشهای کوچک چسب‌خورده استفاده می‌کنند.

چکش میخکش (شکل ۲ـ۷ ب) از چکش سرتیز سنگینتر است و به جای سرِ تیز، دوشاخهٔ میخکش دارد. از این نوع چکش بیشتر در کارهای سنگین چکش‌کاری و نجاری، برای کوبیدن میخهای بزرگ، استفاده می‌کنند. سرِ میخکش این چکش برای بیرون کشیدن میخهای کوبیده‌شده به‌کار می‌آید.

چکش غیرفلزی (شکل ۲ـ۷ ج) را می‌توان چکش چوبی هم نامید. این چکش یک سر چوبی به طول ۱۰۰ تا ۱۷۵ میلیمتر و یک دستهٔ چوبی دارد. سر این نوع چکش را معمولاً از چوب راش و دستهٔ آن را از چوب راش، زبان‌گنجشک، یا گردوی امریکایی می‌سازند. دستهٔ چکش را در سوراخ مخروطی سر چکش نصب می‌کنند. از چکش چوبی معمولاً برای مغارکاری استفاده می‌شود. در هنگام سوار کردن قطعات هم می‌توان از این نوع چکش استفاده کرد.

ابزارهای پیش‌ران

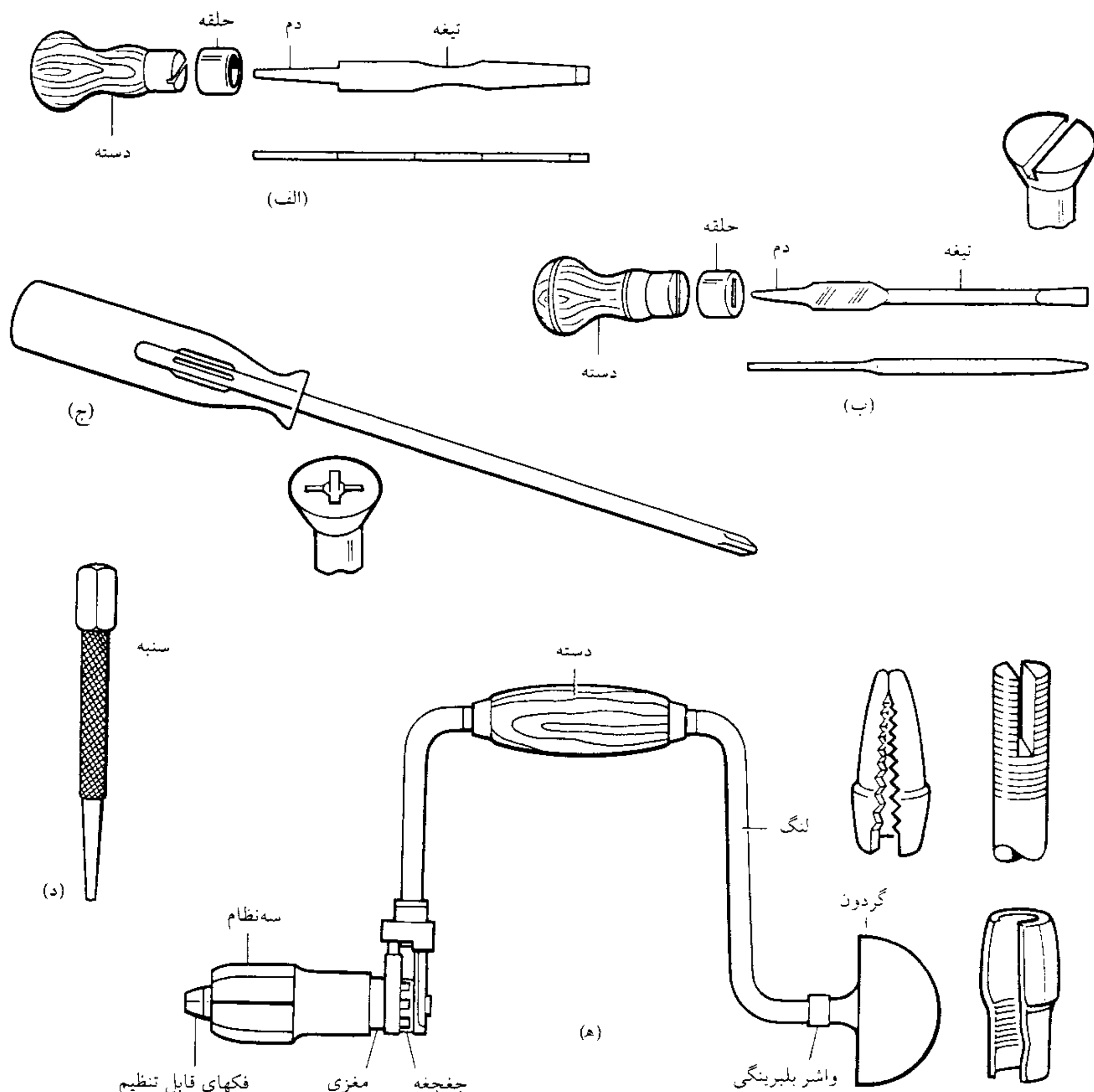
ابزارهای پیش‌ران ابزارهایی هستند که برای پیش‌راندن اشیائی مانند پیچ در قطعه‌کار از آنها استفاده می‌شود. سه نوع ابزار پیش‌ران متداولتر عبارت‌اند از پیچ‌گوشتی، سنبهٔ میخکوب و متهٔ شترگلو.

پیچ‌گوشتی را از فولاد آلیاژی، با مقطع تخت، گِرد یا چهارگوش می‌سازند. یک سر پیچ‌گوشتی را سنگ می‌زنند و تیز می‌کنند تا در چاک پیچ جای بگیرد و سر دیگر آن را به‌صورت دُم شکل می‌دهند تا در دسته نصب شود. دستهٔ پیچ‌گوشتی را از چوب سخت و مقاومی مانند راش، زبان‌گنجشک یا گردوی امریکایی می‌سازند. دستهٔ پیچ‌گوشتی را از پلاستیک هم می‌توان ساخت. پیچ‌گوشتیهای متداول در درودگری عبارت‌اند از **پیچ‌گوشتی تیغه‌تخت** و **پیچ‌گوشتی تیغه‌گِرد** (شکل ۲ـ۸ الف و ب). سر هر دو نوع پیچ‌گوشتی تخت است. نوع دیگری از پیچ‌گوشتی نیز در درودگری به‌کار می‌رود که آن را **پیچ‌گوشتی چهارسو** (شکل ۲ـ۸ ج) می‌نامند.

در هنگام استفاده از پیچ‌گوشتی، باید اندازهٔ مناسب را انتخاب کنید؛ سر پیچ‌گوشتی باید با چاک پیچ جفت‌وجور باشد؛ ابتدا سوراخ راهنمایی برای پیچ ایجاد کنید تا در هنگام پیچاندن پیچ بتوانید از هر دو دست خود استفاده کنید. هر چه تیغهٔ پیچ‌گوشتی پهنتر باشد نیروی گیرش آن بیشتر است و هر چه طول تیغه بیشتر باشد، نیروی اهرمی آن بیشتر است و پیچهای بزرگتری را می‌توان با آن بست.

سنبهٔ میخکوب (شکل ۲ـ۸ د)، میله‌ای فولادی است که یک سر آن را به‌صورت مخروطی تراشیده‌اند و سر ضربه‌خور آن موازی‌تراشی شده و پخ خورده‌است. وسط سنبهٔ میخکوب را آج می‌زنند تا بتوان آن را محکم در دست گرفت. از این ابزار، همراه با چکش، برای راندن گُلِ میخ تا زیر سطح کار استفاده می‌کنند. سنبهٔ میخکوب را در اندازه‌های مختلف می‌سازند و برای کوبیدن میخهایی با اندازه‌های متفاوت به‌کار می‌برند.

متهٔ شترگلو یا متهٔ نجاری (شکل ۲ـ۸ هـ)، اگرچه می‌توان آن را ابزار نگهدارنده شمرد، بهتر است در دستهٔ ابزارهای پیش‌ران قرار گیرد، زیرا برای نگه‌داشتن و پیش راندن مته در چوب به‌کار می‌رود. متهٔ شترگلو از قسمتهای مختلفی مانند



شکل ۲ـ۸ ابزارهای پیش‌ران: الف) پیچ‌گوشتی تیغه‌تخت، ب) پیچ‌گوشتی تیغه‌گرد، ج) پیچ‌گوشتی چهارسو، د) سنبهٔ میخکوب، ه) متهٔ شترگلو.

کله، دستهٔ لنگ، سه‌نظام و جغجغه تشکیل شده‌است. کله از قطعه‌ای چوب سخت (راش یا ساج) ساخته می‌شود و آن را طوری شکل می‌دهند که در کف دست بنشیند. کلهٔ مته را به بوشی فولادی پیچ می‌کنند که به انتهای دستهٔ لنگ متصل است. این بوش روی ساچمه‌های فولادی سخت‌شده می‌چرخد. دستهٔ لنگ میله‌ای فولادی است که آن را خم کرده‌اند تا لنگی به عمق ۲۰۰ تا ۳۵۰ میلیمتر ایجاد شود. سه‌نظام بخشی از فک مته را تشکیل می‌دهد و فکها داخل آن قرار می‌گیرند. فکهای مته دو قطعه فولاد سخت‌شده‌اند که به‌صورت آزاد در جای خود قرار گرفته‌اند. جغجغه به سه‌نظام امکان می‌دهد که فقط در یک جهت بچرخد. از متهٔ شترگلو برای گرفتن و راندن سرمته‌های مختلف به داخل چوب و سوراخ کردن آن استفاده می‌کنند.

ابزارهای سوراخکاری

در روشهای سوراخکاری چوب پیشرفتهایی حاصل شده

است. مثلاً با استفاده از دریلهای دستی برقی، می‌توان سریعتر و دقیقتر سوراخکاری کرد. با وجود این روشهای قدیمی هنوز کاملاً منسوخ نشده‌اند و گاهی استفاده از آنها ترجیح داده می‌شود. ابزارهایی که معمولاً برای سوراخکاری به‌کار می‌روند عبارت‌اند از: سرمته، مته‌حلزونی و سرمتهٔ تخت دستی یا مته ضربه‌ای.

روش متعارف سوراخکاری چوب بیشتر به استفاده از انواع مختلف سرمته متکی است که هر یک برای کاربردی خاص طراحی شده‌است. همهٔ سرمته‌ها از دو قسمت اصلی تشکیل می‌شوند: بدنه که لبه‌های بُرنده را تشکیل می‌دهد و ساق مته که دُمی چهارگوش و باریک‌شونده دارد که بین فکهای متهٔ شترگلو قرار می‌گیرد.

متهٔ داگلاس (شکل ۲-۹ الف)، نوعی سرمتهٔ مارپیچ نجّاری است. متداولترین متهٔ داگلاس بدنهٔ مارپیچی دارد. بدنهٔ مارپیچی سرمته را راهنمایی می‌کند تا سوراخهای عمیق و مستقیم ایجاد کند و راهی برای بیرون آمدن تراشه یا پوشال باقی بگذارد. نوک متهٔ داگلاس طوری سنگ خورده است که سرمته را به داخل چوب بکشاند و از لنگ زدن سرمته وگشاد شدن سوراخ جلوگیری کند. روی لبهٔ برندهٔ بعضی از سرمته‌ها سیخکهایی تعبیه شده است که زودتر از لبهٔ برنده وارد چوب می‌شوند. اندازه‌های متداول متهٔ داگلاس از ۶ تا ۳۰ میلیمتر در تغییر است؛ از این نوع مته برای ایجاد سوراخهای عمیق و مستقیم در نرم‌چوب و سخت‌چوب استفاده می‌شود. برای جلوگیری از لاشه شدن چوب در هنگام ایجاد سوراخ راه‌به‌در، باید مراقب بیرون آمدن نوک مته از پشت چوب باشید و به محض مشاهدهٔ نشانه‌ای دال بر نزدیک شدن نوک مته، چوب را برگردانید و بقیهٔ سوراخ را از پشت کامل کنید.

مته‌برگی (شکل ۲-۹ ب)، برای ایجاد سوراخهای کم‌عمق در تخته‌های نازک به‌کار می‌رود.

از **متهٔ گره‌زن یا مته‌بی‌نیش** (شکل ۲-۹ ج)، برای ایجاد سوراخهای کور استفاده می‌شود.

مته‌خزینه (شکل ۲-۹ د)بر دو نوع است: **گلبرگی** و **حلزونی**. مته‌خزینهٔ گلبرگی نوک بُرندهٔ مخروطی دارد که خیاره‌هایی روی آن تعبیه شده‌است. مته‌خزینهٔ حلزونی هم نوک مخروطی دارد، اما لبهٔ بُرندهٔ آن فقط یک خیاره دارد. از هر دو نوع مته‌خزینه برای گشاد کردن سر سوراخ و ایجاد فرورفتگی مناسب برای نشستن گُلِ پیچهای خزینه استفاده می‌کنند.

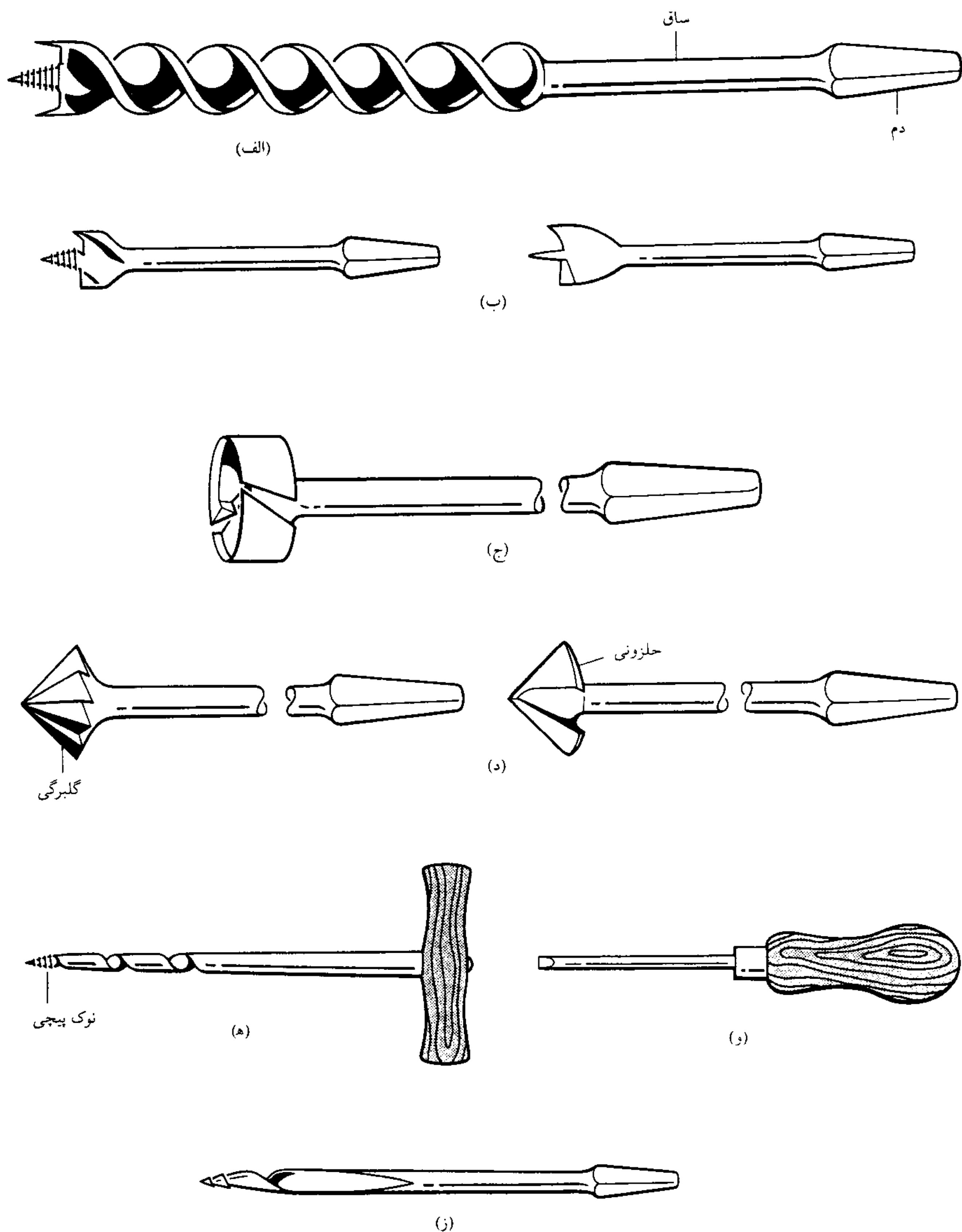
مته‌حلزونی یا مته نوکی (شکل ۲-۹ هـ) ابزار کوچکی برای سوراخکاری دستی است که برای ایجاد سوراخ راهنما، جهت کوبیدن میخ یا پیچیدن پیچ، به‌ویژه در کنجها یا هرجا که نتوان از متهٔ شترگلو استفاده کرد، به‌کار می‌رود. دستهٔ این نوع مته را عمود بر بدنهٔ آن تعبیه می‌کنند تا بتوان بهتر به آن فشار وارد کرد.

سرمتهٔ تخت دستی یا مته ضربه‌ای (شکل ۲-۹ و)، میله‌ای فولادی است که یک سر آن تخت شده‌است تا به عنوان لبهٔ بُرنده به‌کار رود. سر دیگر را تیز می‌کنند و در دسته‌ای چوبی می‌کوبند. از این ابزار به منظور ایجاد سوراخهای کوچک، برای میخها و پیچهای کوچک استفاده می‌کنند. در هنگام استفاده از این ابزار، لبهٔ برنده را عمود بر راه چوب بگذارید و با پیچاندن آن به چپ‌وراست الیاف چوب را بِبُرید.

سرمتهٔ کبرا در شکل ۲-۹ (ز) نشان داده شده است.

■ مرور مطالب این فصل

- وسایل نگهدارنده و تکیه‌گاهها عبارت‌اند از: دستگاه یا میز کار که برای تکیه دادن کار، در حین همهٔ عملیات کارگاهی از قبیل اره کردن، رنده کردن، مغارکاری، دوراهه کردن، شیار زدن و غیره به‌کار می‌رود؛ پیچ‌دستی که برای بستن کار روی میز به‌کار می‌آید؛ اشکنجه که در هنگام سوار کردن قطعات چسب‌خورده از آن استفاده می‌کنند؛ تنگ فارسی که برای نگه داشتن و به هم فشردن اتصالهای فارسی قائمه به‌کار می‌رود؛ کنجی‌ساز که در هنگام رندیدن سر چوب، در امتداد عمود بر رو یا نر آن به‌کار می‌آید؛ از جعبهٔ کنجی‌ساز برای نگه داشتن قطعه‌کار در هنگام فارسی‌بری استفاده می‌شود؛ و تنگ اره که برای نگه داشتن اره، در هنگام تیز کردن آن به‌کار می‌رود.
- ابزارهای هندسی را می‌توان تحت عنوان ابزارهای



شکل ۲ــ۹ ابزارهای سوراخکاری: الف) متهٔ داگلاس، ب) مته‌برگی، ج) متهٔ گره‌زن، د) مته‌خزینه، هـ) مته‌حلزونی (نوکی)، و) سرمتهٔ تخت دستی، ز) سرمتهٔ کبرا.

اندازه‌گیری، ابزارهای خط‌کشی، ابزارهای تنظیم و ابزارهای وارسی دسته‌بندی کرد.

● چکشها و چکشهای غیرفلزی را ابزارهای ضربه‌زن می‌نامند، زیرا از این ابزارها برای ضربه زدن به ابزارهای دیگر استفاده می‌شود.

● ابزارهای پیش‌ران ابزارهایی هستند که برای پیش راندن اشیائی مانند میخ و پیچ به داخل کار از آنها استفاده می‌شود. متداولترین این ابزارها عبارت‌اند از: پیچ‌گوشتی، سنبهٔ میخکوب و متهٔ شترگلو.

● از میان ابزارهای سوراخکاری می‌توان به انواع سرمته، مته‌حلزونی و سرمتهٔ تخت دستی اشاره کرد.

تمرین و پرسش

۱. چهار وسیلهٔ نگهدارنده را که در درودگری به‌کار می‌روند نام ببرید و کاربرد هر یک را شرح دهید.

۲. سه دسته از ابزارهای هندسی را نام ببرید و برای هر یک نمونه‌ای ذکر کنید. کاربرد هر یک از نمونه‌ها را شرح دهید.

۳. با ترسیم شکل، تفاوت بین گونیای فلزی و گونیای فارسی را نشان دهید. از هریک درکجا استفاده می‌شود؟

۴. تفاوتهای اصلی متر تیره‌دار معمولی و تیره‌دار خط‌انداز را از لحاظ ساختمان و طرز کار شرح دهید.

۵. شکل چکش میخکش را رسم کنید و پس از نامگذاری بخشهای مختلف آن، وظیفهٔ بخشهای اصلی را ذکر کنید. چکش میخکش، نسبت به چکش سرتیز چه مزیتی دارد؟

٦. کدام ابزارها را ابزار پیش‌ران می‌نامند؟ سه تا از ابزارهای پیش‌ران را نام ببرید و کاربردهای اصلی آنها را ذکر کنید.

۳

ابزارهای دستی درودگری ۲

مقدمه

در ایــن فـصل بـحث دربـارهٔ ابـزارهـای دسـتی مـتداول در درودگری را ادامه می‌دهیم. در ادامهٔ بحث بیشتر بر ابزارهای برشی مختلف، یـعنی ابـزارهـای پـوشال‌برداری، ابـزارهـای مغارکاری و ابزارهای ساینده تأکید می‌کنیم و انواع ابزارهای برشی و کاربردهای آنها را شرح می‌دهیم.

ابزارهای پوشال‌برداری

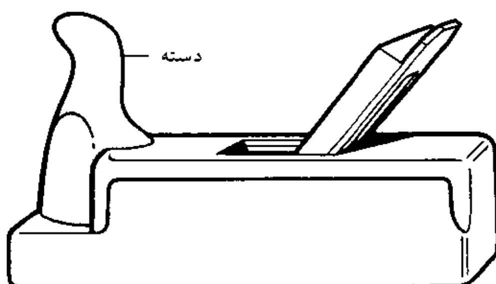
ابزارهای پوشال‌برداری ابزارهایی هستند که برای کاهش ابعاد چوب تا اندازهٔ مـورد نـظر یـا شکـل دادن چـوب از طـریق پوشال‌برداری به‌کار می‌روند. رنده از بدنه‌ای چوبی یا فلزی به نام **بدنهٔ رنده یا کوله**، تیغه‌ای فـولادی بـه نـام **تـیغ رنـده** و قطعه‌ای به نام **آهن روی تیغ** تشکیل می‌شود. آهن روی تیغ پوشال را می‌شکند تا چوب لاشه نشود. تیغ رنده و آهن روی تیغ با پیچ به هم متصل می‌شوند و به وسیلهٔ گوه یا بُن‌افشار در جای خود محکم می‌شوند. وظیفهٔ اصـلی رنـده ایـجاد سطوح و لبه‌های صاف و هموار، ساده یا شکل‌دار، از طریق برداشتن تراشه‌های نازک است. اندازهٔ رنده براسـاس طـول کوله و پهنای تیغ تعیین می‌شود.

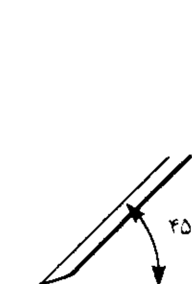
رنده‌ها را می‌توان به دسته‌های زیر تقسیم کرد: **رنده‌های تخت**، که برای ایجاد سطوح تخت یا ساده به‌کار مـی‌روند؛ **رنده‌های فُرم**، که برای ایجاد سطوح و لبه‌های خمیده به‌کار می‌روند؛ **رنده‌های مخصوص**، که برای دوراهه کردن، فاق و زبانه کـردن، ابـزار زدن و غـیره بـه‌کـار مـی‌روند؛ **رنـده‌های چندمنظوره**، که می‌توان آنها را برای انجام کارهای مـختلف تنظیم کرد.

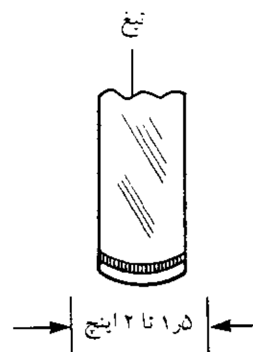
رنده‌های تخت

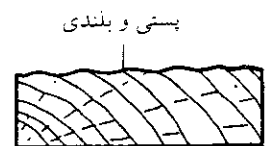
کولهٔ **رندهٔ تخت** را از چوب یا فلز می‌سازند و بسته به‌کاربرد مورد نظر انواع مختلف دارد. انواع رندهٔ تخت عبارت‌اند از رندهٔ خشی، رندهٔ ساده، رندهٔ دستگاه یـا رنـدهٔ بـلند، رنـدهٔ پرداخت و رندهٔ کله‌رند.

تفاوت **رندهٔ خشی** (شکل ۳ـ۱) با سایر رنده‌های تخت، در محل استقرار دسته یا شاخ رنده است که در جلو کـوله

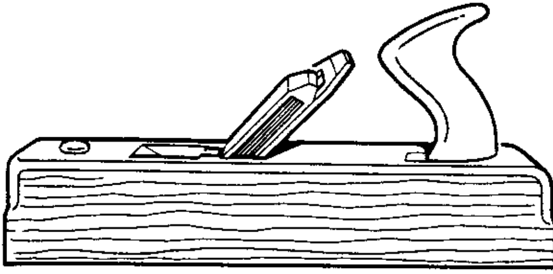


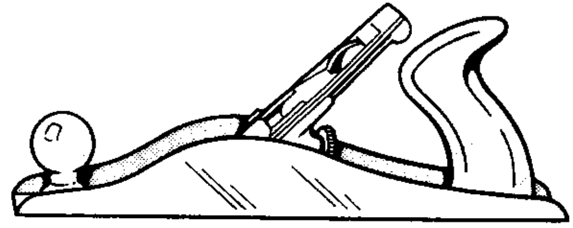


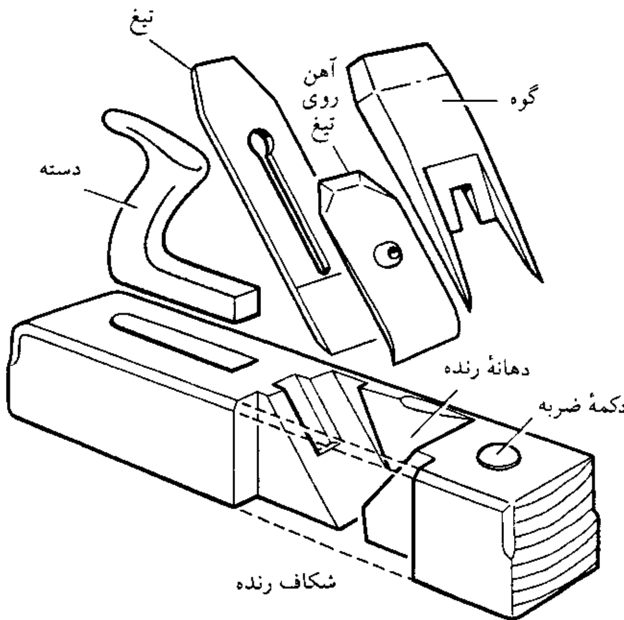


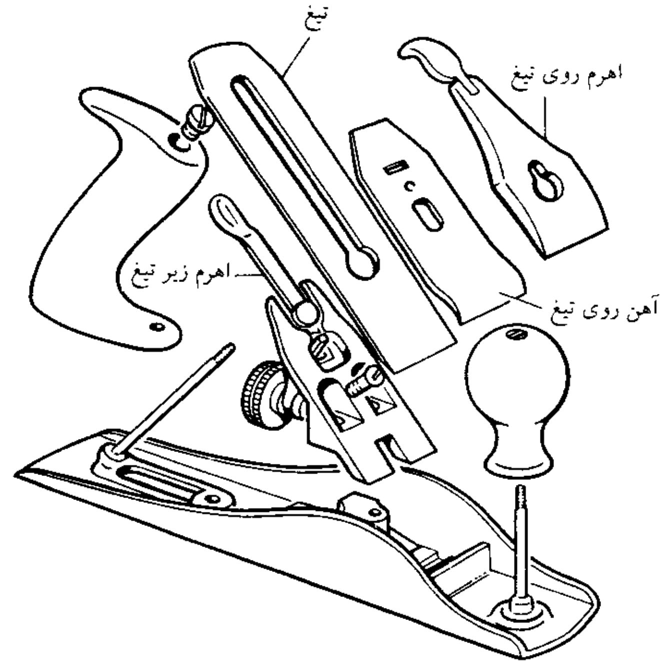


شکل ۳ـ۱ رندهٔ خشی.


(الف)


(ب)





شکل ۳ـ۲ رندهٔ ساده: الف) چوبی، ب) فلزی.

قرار دارد. رندهٔ خشی فقط یک تیغ دارد. به عبارت دیگر، تیغ آن را آهن روی تیغ پشتیبانی نمی‌کند. میانگین طول کولهٔ این نوع رنده بین ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلیمتر و پهنای تیغ آن بین ۳۷ تا ۵۰ میلیمتر است. شیب تیغ رنده نسبت به کف آن ۴۵ درجه است. لبهٔ تیغ رنده کاملاً گرد است؛ درنتیجه می‌توان به آسانی تراشه‌های ضخیم برداشت، اما سطح حاصل همیشه ناصاف یا زبر است. به همین دلیل آن را رندهٔ خشی می‌نامند. از این نوع رنده برای پوشال‌برداری سریع و رساندن قطعه به نزدیکی ابعاد مطلوب استفاده می‌کنند و هرگاه قرار باشد الوار اره‌شده با رندیدن اندازه شود، ابتدا از رندهٔ خشی استفاده می‌کنند.

رندهٔ ساده یا رندهٔ یک‌تیغ (شکل ۳-۲) شبیه رندهٔ خشی است، با این تفاوت که در آن دستهٔ رنده در داخل کوله و پشت تیغ قرارگرفته و کولهٔ رنده نیز بلندتر است و طول آن به حدود ۳۵۰ میلیمتر می‌رسد. پشت تیغ این نوع رنده، آهنی (آهن روی تیغ) قرار دارد که به بدنهٔ تیغ فشار می‌آورد و مانع لرزش آن می‌شود؛ آهن روی تیغ، پوشال را هم می‌شکند. پهنای تیغ این رنده بین ۵۰ و ۵۶ میلیمتر است. شیب تیغ نسبت به کف رنده ۴۵ درجه است. لبهٔ تیغ رنده کمی گرد است و درنتیجه می‌توان با فشار کمتر، پوشالهای نسبتاً ضخیم برداشت.

اجزاءِ دیگر این رنده عبارت‌اند از: **دکمهٔ ضربه**، تکه‌ای چوب است که در دماغهٔ اغلب رنده‌های ساده قرار می‌دهند تا در هنگام درآوردن تیغ رنده، یا کم‌تیغ کردن رنده به آن ضربه بزنند؛ **گوه** قطعه‌ای چوب (راش) است که در شیارهای دهانهٔ رنده قرار می‌گیرد تا تیغ رنده را محکم نگه دارد؛ **دهانه**

بازشدگی کولهٔ رنده است که تیغ رنده در آن نصب می‌شود و پوشال از طریق آن بیرون می‌رود.

از رندهٔ ساده بیشتر برای رندیدن سطوح ناصاف الوار اره شده، تقریباً تا رسیدن به ابعاد مطلوب، استفاده می‌کنند. اجزاءِ رنده‌های سادهٔ چوبی و فلزی در شکل ۳-۲ (الف، ب) نشان داده شده است.

> در هنگام رندیدن سطح، قسمت جلو رنده را طوری بگیرید که انگشت شستتان در طرف راست و انگشتهای دیگرتان در طرف چپ رنده قرار بگیرد. در هنگام رندیدن لبهٔ کار، انگشت خود را زیر کف رنده بگذارید تا در طول لبهٔ کار حرکت کند و انگشت شست باید روی رنده، نزدیک دهانه، باشد (شکل ۳-۳ را ببینید).

روش تنظیم رندهٔ سادهٔ چوبی

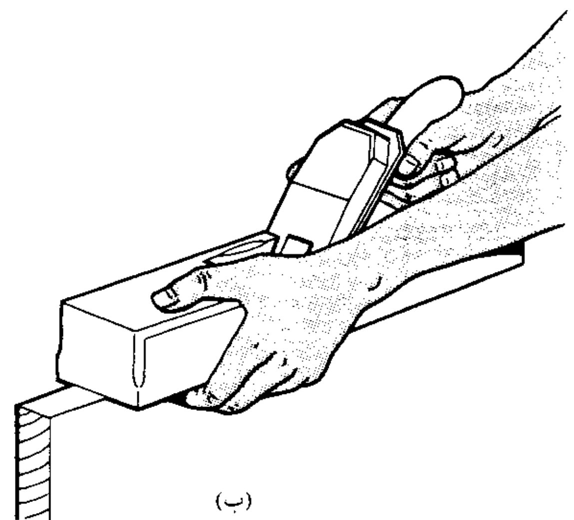
۱. آهن روی تیغ را به فاصلهٔ حدود ۱٫۵ میلیمتر از لبهٔ برندهٔ تیغ رنده تنظیم کنید. وقتی آهن روی تیغ را (باپیچ) سفت می‌کنید، تیغ و آهن روی آن را به لبهٔ میز کار تکیه دهید. تیغ را هرگز در دست نگیرید تا دستتان مجروح نشود.

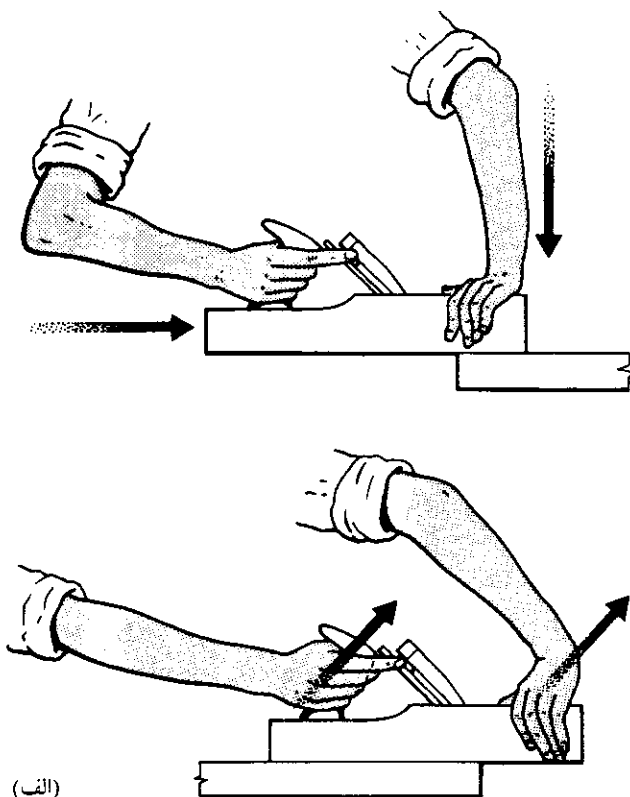
۲. کولهٔ رنده را با دست چپ (اگر راست‌دست هستید) بگیرید؛ شست خود را در دهانه و انگشتهای دیگرتان را زیر کف کوله بگذارید.

۳. تیغ رنده را در دهانه فرو ببرید و آن را با شست خود نگه دارید. سپس گوه را در محل خود فرو کنید.

۴. برای تنظیم رنده، آن را برگردانید و بیرون‌زدگی تیغ از کف رنده را وارسی کنید؛ اصلاح لازم را انجام دهید و تقهٔ ملایمی به گوه بزنید. اگر می‌خواهید رنده را پُرتیغ کنید (بیرون‌زدگی تیغ از کف رنده را افزایش دهید) به آرامی به بالای تیغ رنده ضربه بزنید. برای کم‌تیغ کردن رنده، به دکمهٔ ضربه، تقه بزنید. با تقه زدن به طرف راست یا چپ تیغ می‌توانید لبهٔ بُرنده را میزان کنید. وقتی از تنظیم رنده راضی شدید، به گوه تقه بزنید و آن را محکم کنید.

۵. برای بیرون آوردن تیغ رنده، پاشنهٔ رنده را به کشالهٔ ران خود تکیه دهید و ضمن نگه‌داشتن گوه، تیغ و آهن روی





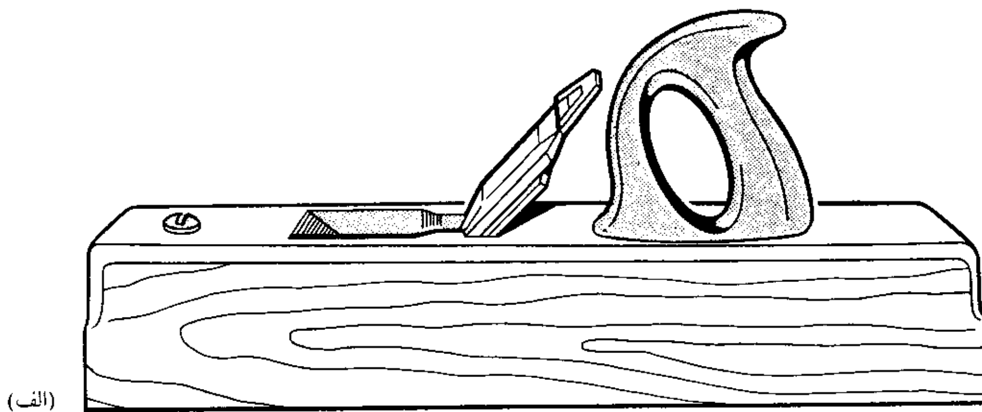
شکل ۳-۳ طرز کار با رنده: الف) رندیدن سطح، ب) رندیدن لبه. به وضعیت دستها توجه کنید.

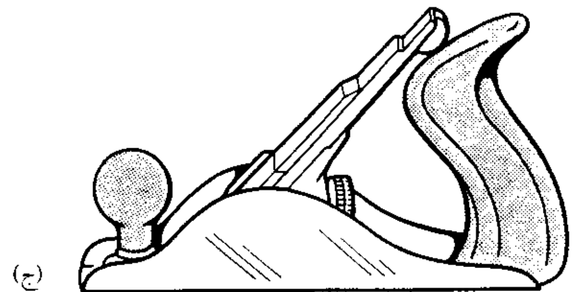
تیغ با شست خود، به منظور جلوگیری از بیرون پریدن آن، به دکمهٔ ضربه تقهٔ محکمی بزنید. برای انجام این کار هرگز دستهٔ رنده را در دست نگیرید زیرا ممکن است، به سبب کوتاه بودن تارهای چوب، بشکنند.

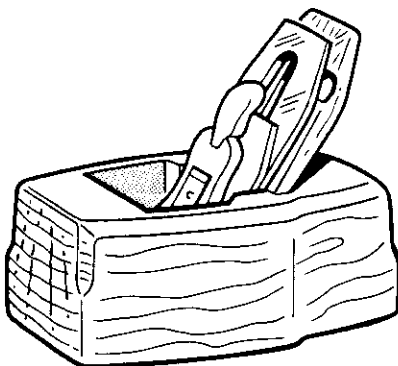
رندهٔ دستگاه (شکل ۳ـ۴ الف)، که آن را رندهٔ بلند هم می‌نامند، اجزائی شبیه رندهٔ ساده دارد، با این تفاوت که دستهٔ آن بسته است و کولهٔ بلندتری دارد که طول آن به ۵۰۰ تا ۷۵۰ میلیمتر می‌رسد. کولهٔ این رنده را از چوب یا فلز می‌سازند. پهنای تیغ رنده بین ۵۶ تا ۶۰ میلیمتر است و لبه‌ای تقریبا صاف دارد. آهن روی تیغ به فاصلهٔ ۳ تا ۴ میلیمتر از لبهٔ تیغ تنظیم می‌شود.

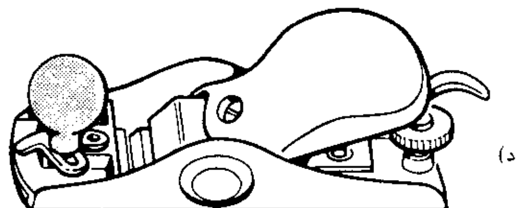
از این رنده غالباً برای ایجاد سطوح صاف و تخت، یا لبه‌های کاملاً مستقیم روی تخته‌های طویل استفاده می‌شود. این رنده را باید مانند رندهٔ ساده در دست بگیرید. همواره باید تمام طول کف رنده، با لبه‌ای که رنده می‌شود، تماس داشته باشد.

رندهٔ پرداخت را از چوب (شکل ۳ـ۴ ب) یا فلز (شکل ۳ـ۴ ج) می‌سازند. رندهٔ پرداخت چوبی شاخ ندارد و طوری طراحی شده است که بتوان با یک دست آن را به‌کار برد. اندازهٔ تیغ این نوع رنده بین ۳۱ تا ۵۶ میلیمتر تغییر می‌کند و فقط گوشه‌های آن اندکی گرد شده‌است تا، در هنگام رندیدن، در چوب فرو نرود. در نوع فلزی طول کوله حدود ۲۳۰ میلیمتر و پهنای تیغه ۵۰ میلیمتر یا بیشتر است. هر دو نوع رندهٔ پرداخت برای آراستن سطوح و لبه‌های کار و آماده کردن آن به منظور سوار کردن، همرو کردن اتصالات و


(الف)


(ج)


(ب)


(د)

شکل ۳ـ۴ سایر رنده‌های تخت: الف) رندهٔ دستگاه، ب) رندهٔ پرداخت چوبی، ج) رندهٔ پرداخت فلزی، د) رندهٔ کله‌رند.

پرداخت سطح پیش از سنباده زدن به‌کار می‌رود. با توجه به کوچکی هر دو نوع رندهٔ پرداخت می‌توان برای پرداختکاری نواحی کوچک کلهٔ چوب از آنها استفاده کرد.

رندهٔ کله‌رند (شکل ۳ـ۴ د) معمولاً کوله‌ای از جنس چدن، به طول حدود ۱۲۵ میلیمتر و تیغی به پهنای ۳۵ میلیمتر دارد. این نوع رنده آهن روی تیغ ندارد. زاویهٔ تیغ رنده نسبت به کف آن ۲۰ درجه است (یعنی تیغ رنده شیب ۲۰ درجه دارد). تیغ طوری در کولهٔ رنده قرار می‌گیرد که پخ آن رو به بالا باشد.

از این نوع رنده برای رندیدن کلهٔ چوب استفاده می‌کنند؛ برای پرداختکاری اتصالات فارسی و رندیدن پخها این نوع رنده لازم است. به سبب شیب کم تیغ رنده، در هنگام رندیدن کلهٔ چوب، حداقل لرزش ایجاد می‌شود. این رنده را می‌توان به آسانی با یک دست گرفت و با آن کار کرد. با توجه به‌کاربرد رندهٔ کله‌رند می‌توان آن را رندهٔ مخصوص شمرد.

رنده‌های فُرم

این نوع رنده‌ها، چنان‌که از نامشان بر می‌آید، برای فُرم دادن به سطوح و لبه‌های کار و ایجاد منحنیهای هموار روی آنها به‌کار می‌روند. دو تا از متداولترین رنده‌های فُرم عبارت‌اند از رندهٔ بال‌کبوتری و رندهٔ کاس و سینه یا رندهٔ کشتی.

رندهٔ بال‌کبوتری (شکل ۳ـ۵ الف تا د)، در دو نوع ساخته می‌شود: **رندهٔ بال‌کبوتری تخت** و **رندهٔ بال‌کبوتری گِرد**؛ هر دو نوع رنده را می‌توان از چوب یا فلز ساخت. کوله رندهٔ چوبی را معمولاً از چوب راش یا چوب شمشاد می‌سازند و طول تیغ آن بین ۷۵ تا ۱۰۰ میلیمتر در تغییر است. تیغ این نوع رنده به وسیلهٔ دو زبانه در کوله نصب می‌شود. وقتی تیغ رنده در داخل کوله فرومی‌رود، به‌صورت افقی قرار می‌گیرد و بخشی از کف رنده را تشکیل می‌دهد.

نوع فلزی این رنده کولهٔ چدنی و تیغی به طول ۳۴ تا ۵۳ میلیمتر دارد. شایان ذکر است که اندازهٔ رندهٔ بال‌کبوتری فلزی براساس پهنای تیغ رنده تعیین می‌شود، حال آنکه اندازهٔ رندهٔ بال‌کبوتری چوبی را براساس طول تیغ آن تعیین می‌کنند.

از رندهٔ بال‌کبوتری تخت برای رندیدن لبه‌ها و سطوح باریک تخت یا محدب استفاده می‌کنند و رندهٔ بال‌کبوتری گِرد را برای رندیدن لبه‌های مقعر به‌کار می‌برند. از این نوع رنده‌ها برای رندیدن پخهای نیمه نیز می‌توان استفاده کرد.

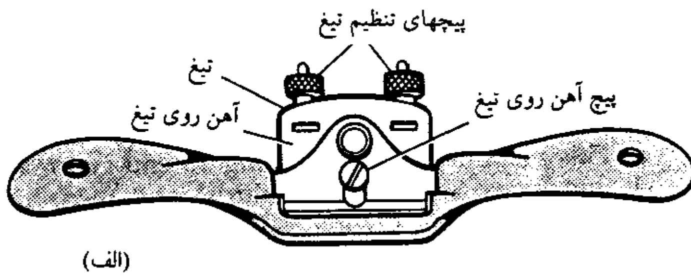
رندهٔ کاس‌وسینه (شکل ۳ـ۵ هـ)، که آن را **رندهٔ کشتی** نیز می‌نامند، از یک کوله و یک تیغ تشکیل می‌شود. کولهٔ رنده را از چوب یا فلز می‌سازند. رندهٔ کاس و سینهٔ چوبی کف‌خمیدهٔ ثابت دارد که با شعاع ثابتی، کاس یا کوژ (مقعر یا محدب) است. طول کولهٔ این رنده معمولاً ۲۵۰ میلیمتر و پهنای تیغ آن ۴۴ میلیمتر است.

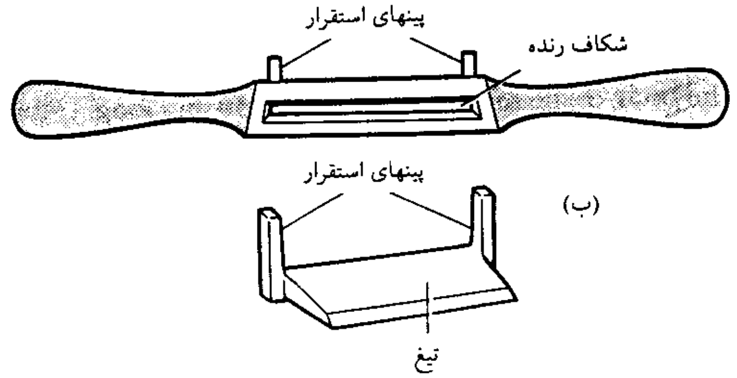
رندهٔ کاس و سینهٔ فلزی کف **انعطاف‌پذیری** به طول حدود ۲۵۰ میلیمتر دارد. این نوع کف را می‌توان به شکل مناسب، کاس یا کوژ، تنظیم کرد. برای تنظیم کردن کف رنده، رنده را روی منحنی اره‌شده بگذارید و پیچهای تنظیم را بپیچانید تا کف رنده با انحنای چوب جفت شود؛ سپس پیچهای ضامن را سفت کنید. کاربرد اصلی رندهٔ کاس و سینه در پرداختکاری سطوح و لبه‌های خمیده‌ای است که به‌صورت کمانی از دایره خم شده‌اند.

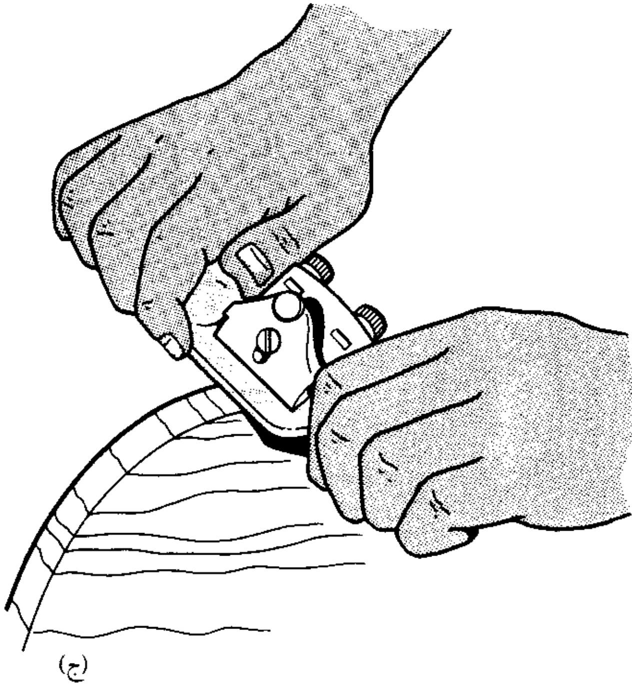
رنده‌های مخصوص

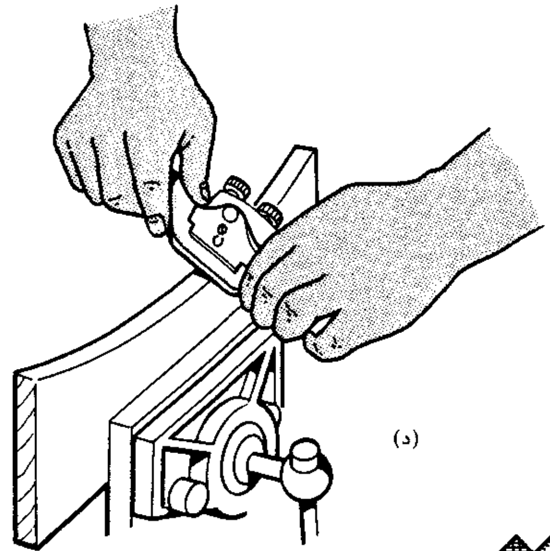
این نوع رنده‌ها، چنان که از نامشان بر می‌آید، برای انجام کارهای خاصی از قبیل دوراهه کردن، فاق و زبانه کردن، ایجاد شیار عرضی، ابزار زدن و غیره، به‌کار می‌روند. در این بخش رندهٔ دوراهه، رندهٔ بغل دوراهه، رندهٔ پوزه‌گاوی، رندهٔ پله، رنده‌های کُنشکاو، رندهٔ فاق‌زن، رنده‌های فاق و زبانه، رندهٔ گلویی یا عمیق‌رند و رنده‌های ابزارزنی را شرح می‌دهیم.

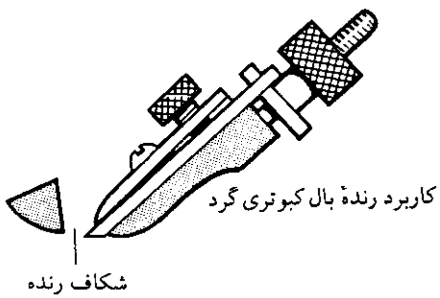
رندهٔ دوراهه یا چپ رنده (شکل ۳ـ۶) کولهٔ چوبی یا فلزی دارد. طول کولهٔ چوبی درحدود ۲۲۰ میلیمتر و طول کولهٔ فلزی در حدود ۱۵۰ میلیمتر است. دهانهٔ کولهٔ چوبی (در کف رنده) می‌تواند مستقیم یا مایل باشد. دهانهٔ مایل این مزیت را دارد که پوشال را لوله می‌کند و از شکاف رنده بیرون می‌کشد. پهنای تیغ این رنده همیشه با ضخامت کوله برابر است و بین ۱۹ تا ۳۱ میلیمتر تغییر می‌کند. این نوع رنده

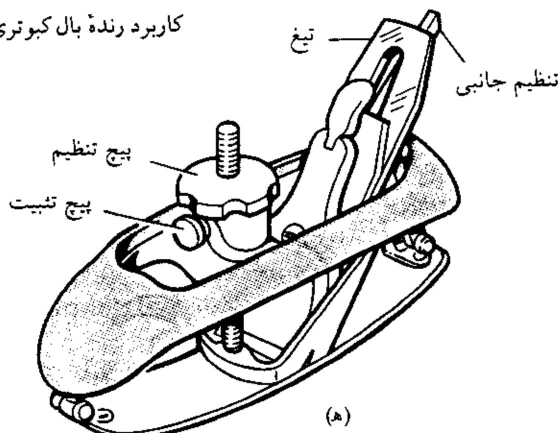


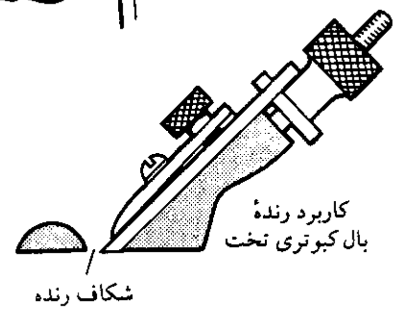










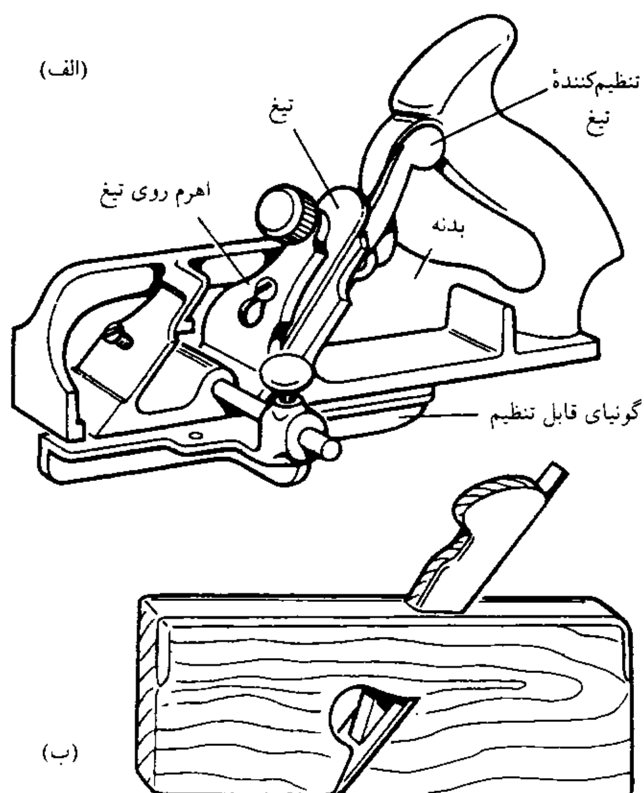


شکل ۳ـ۵ رنده‌های فُرم: الف) رندهٔ بال‌کبوتری فلزی، ب) رندهٔ بال‌کبوتری چوبی، ج) رندهٔ بال‌کبوتری گِرد، د)رندهٔ بال‌کبوتری تخت، هـ) رندهٔ کاس و سینه.

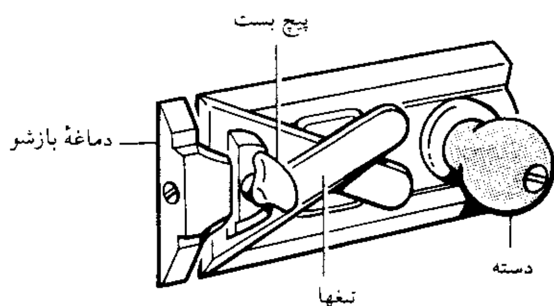
آهن روی تیغ ندارد و شیب تیغ آن بین ۵۰ تا ۵۵ درجه است. پخ تیغ این رنده رو به پایین است.

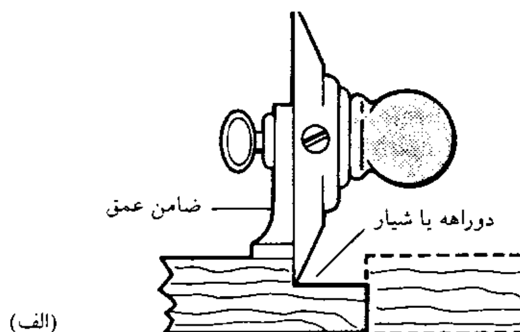
رندهٔ دوراههٔ فلزی، ضامن تنظیم‌پذیری دارد که عمق دوراهه را تعیین می‌کند و گونیای تنظیم‌پذیری نیز دارد که تعیین‌کنندهٔ پهنای دوراهه است. نیشی هم در جلو تیغ تعبیه شده‌است که وقتی رنده در حال کار است، پیش از رسیدن تیغ الیاف چوب را می‌بُرد.

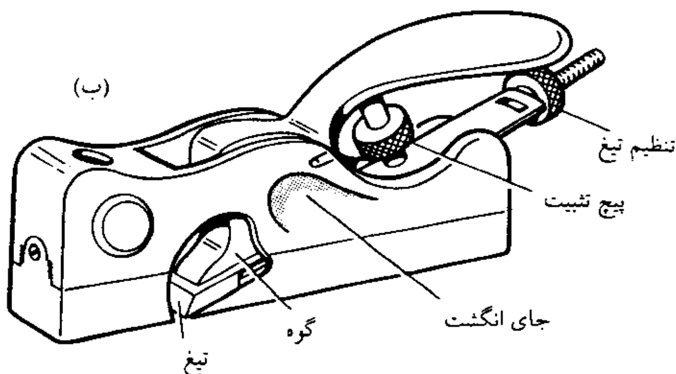
از هردو نوع رندهٔ دوراهه برای رندیدن یا پرداختکاری شیارهای مستطیلی، معروف به دوراهه، معمولاً در طول لبه یا روی کلهٔ چوب، استفاده می‌کنند. برای درآوردن دوراهه روی کلهٔ چوب، با استفاده از رندهٔ دوراههٔ چوبی، ابتدا باید به کمک تیره‌دار برنده چوب را خط‌کشی کنید و سپس، پیش از به‌کارگیری رندهٔ دوراهه، آن را تا عمق دلخواه اره کنید. در صورت امکان، نواری چوبی را با میخ روی کار نصب کنید تا راهنمای رنده باشد، زیرا رندهٔ دوراههٔ چوبی ضامن عمق یا گونیا ندارد.

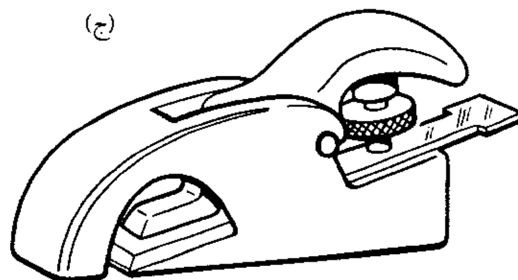


شکل ۳ـ۶ رندهٔ دوراهه: الف) فلزی، ب) چوبی.









شکل ۳ـ۷ سایر رنده‌های مخصوص: الف) رندهٔ بغل دوراهه، ب) رندهٔ پله، ج) رندهٔ پوزه‌گاوی.

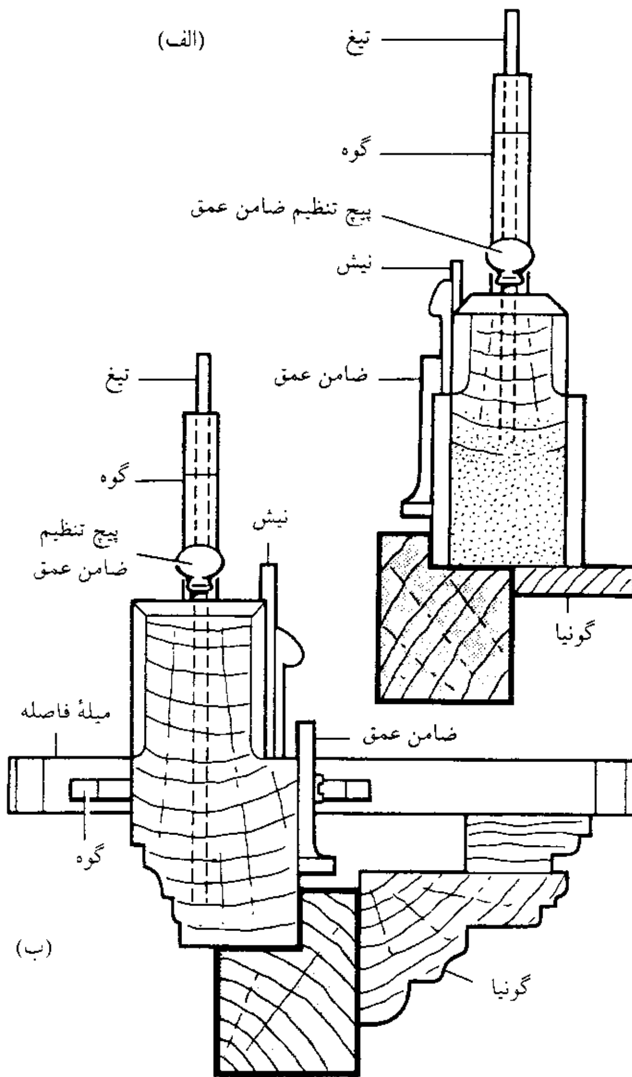
رندهٔ بغل‌دوراهه (شکل ۳ـ۷ الف) رندهٔ کوچکی است که برای آراستن بغل دوراهه‌ها، شیارهای عرضی و فاقها به‌کار می‌رود. این رنده معمولاً دو تیغ دارد؛ یکی برای رندیدن بغل راستِ کار و دیگری برای رندیدن بغل چپِ کار. این رنده ضامن عمق دارد تا عمق دوراهه را ثابت نگه دارد.

رندهٔ پله (شکل ۳ـ۷ ب) رنده‌ای با کولهٔ فلزی است که پهنای تیغ و کولهٔ آن برابر است. تیغ این رنده بسیار کم‌شیب (خوابیده) است و پخ آن رو به بالاست. از این رنده بیشتر برای رندیدن بغل اتصالهای زبانه‌دار و پرداختکاری دوراهه‌های سرتاسری استفاده می‌شود. این رنده می‌تواند چوب را در امتداد پود رنده کند، زیرا زاویهٔ تیغ آن بسیار کوچک است.

رندهٔ پوزه‌گاوی (شکل ۳ـ۷ ج) شبیه رندهٔ پله، اما کوچکتر از آن است و معمولاً کوله‌ای فلزی (چدنی) به طول حدود ۱۰۰ میلیمتر و عرض ۲۵ میلیمتر دارد. تیغ این رنده آهن روی تیغ ندارد و هم‌عرض کولهٔ رنده است. تیغ با زاویهٔ ۱۵ درجه نسبت به کف کوله نصب می‌شود و پخ آن رو به بالا قرار می‌گیرد. از این نوع رنده معمولاً برای رندیدن دوراههٔ سراسری، دوراههٔ نیمه و پخ نیمه استفاده می‌کنند. در هنگام استفاده از بعضی از انواع رندهٔ پوزه‌گاوی می‌توانید پوز رنده را باز کنید تا رندیدن انتهای دوراهه یا پخ نیمه میسر شود.

رنده‌های کنشکاو (شکل ۳ـ۸ الف، ب) بر دو نوع‌اند: رندهٔ **کنشکاو بغل** شبیه رندهٔ دوراهه است و کولهٔ چوبی (راش) یا فلزی (چدن) دارد. شکاف کف این نوع رنده می‌تواند مستقیم یا اُریب باشد. این رنده گونیا دارد تا پهنای شیار را تعیین کند؛ برای ثابت نگه داشتن عمق شیار نیز ضامنی در آن تعبیه شده است. یکی دیگر از ملحقات سودمند این رنده نیشی است که جلوتر از تیغ است و در هنگام رندیدن کلهٔ چوب، الیاف چوب را می‌بُرد. این رنده آهن روی تیغ ندارد و تیغ آن با کف رنده زاویه‌ای بین ۵۰ تا ۵۵ درجه تشکیل می‌دهد. درودگر از این رنده برای رندیدن دوراهه در سمتی از کار که به او نزدیکتر است استفاده می‌کند.

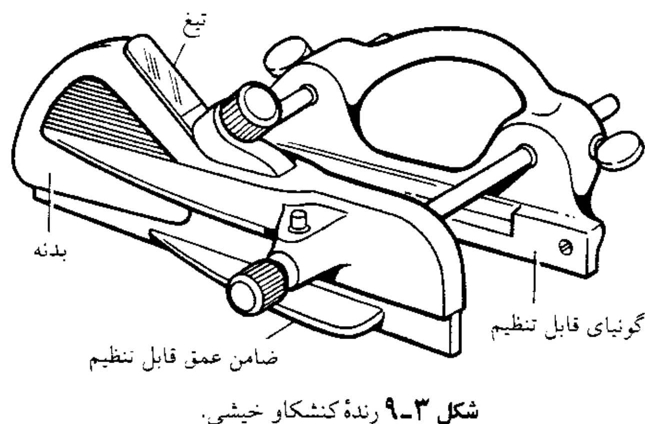
رندهٔ کنشکاو دوراهه شبیه رندهٔ کنشکاو بغل است، با این تفاوت که گونیایی دارد، که به چوبهای بیرون آمده از کولهٔ



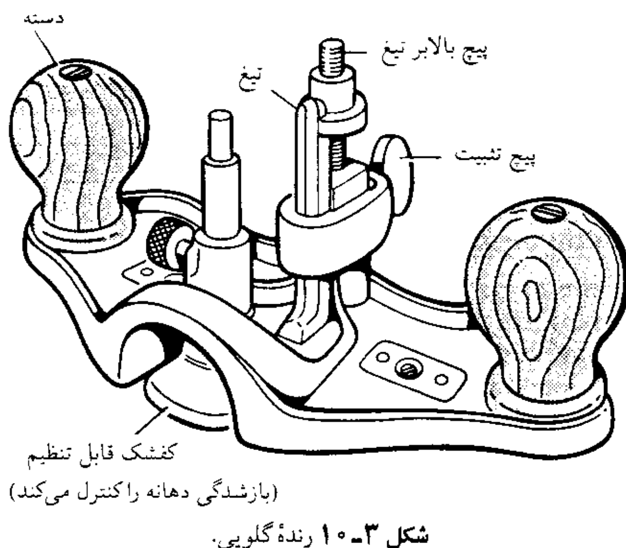
شکل ۳ـ۸ رنده‌های کنشکاو: الف) کنشکاو بغل، ب) کنشکاو دوراهه.

رنده متصل است و به وسیلهٔ گوه در جای خود محکم می‌شود. از این رنده برای رندیدن دوراهه هم استفاده می‌شود، اما در این حالت دوراهه باید در لبه یا رویه‌ای از کار باشد که از درودگر دورتر است.

رندهٔ کنشکاو خیشی (شکل ۳ـ۹) از چوب (راش) یا چدن ساخته می‌شود و کف باریکی از فولاد، به ضخامت ۳ میلیمتر دارد. رندهٔ کنشکاو خیشی چوبی، از لحاظ ساختمان، شبیه رندهٔ کنشکاو دوراهه است. روی این رنده یک دسته تیغ، از پهنای ۳ تا ۱۵ میلیمتر سوار می‌شود. این رنده گونیا و ضامن عمقی دارد که شبیه همین اجزاء در رندهٔ کنشکاو دوراهه است. کاربرد اصلی رندهٔ کنشکاو خیشی در ایجاد شیار مستطیلی یا فاق است. معمولاً فاق را در راه چوب ایجاد



شکل ۳ـ۹ رندهٔ کنشکاو خیشی.



شکل ۳ـ۱۰ رندهٔ گلویی.

مـی‌کنند و از لبـهٔ چـوب فـاصله دارد. فـاق را مـی‌توان در اندازه‌های مختلف، متناظر با پهنای تیغ رندهٔ مورد استفاده، ایجاد کرد. برای ایجاد فاق با استفاده از رندهٔ کنشکاو خیشی، باید به ترتیب زیر عمل کنید:

۱. کار را با پیچ‌دستی به میز کار ببندید یا آن را محکم در گیره نگه دارید.
۲. تیغ رنده را روی ناحیه‌ای که باید فاق شود مستقر کنید.
۳. گونیا را بر رو یا نرِ چوب تنظیم کنید.
۴. ضامن عمق را دقیقاً مطابق با عمق مورد نظر تنظیم کنید.
۵. فاق را تا عمق مورد نظر رنده کنید. کار را از جلو آغاز کنید و به سمت عقب، یعنی به طرف خودتان، پیش بروید.

رنده‌های فاق و زبانه دو رندهٔ چوبی مکمل هم هستند. یکی از این دو رنده برای ایجاد فاق در نرِ چوب به‌کار می‌رود و از دیگری برای ایجاد زبانهٔ متناسب در اتصال فاق و زبانه استفاده می‌کنند (زبانه برجستگی در امتداد نرِ چوب است، وقتی یک گوشه یا هر دو گوشهٔ آن دوراهه شده باشد).

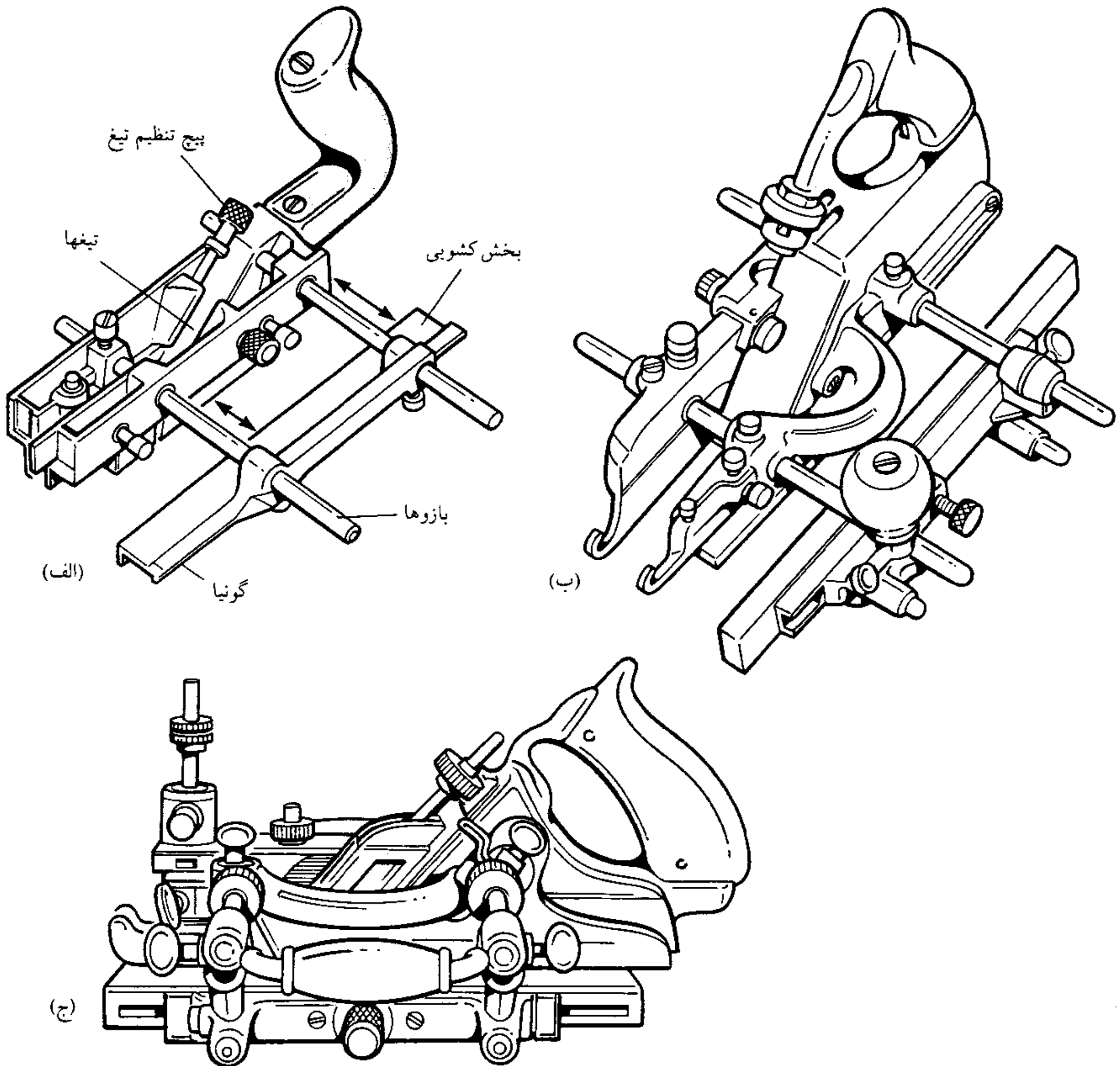
رنده‌های ابزارزن رنـده‌های چـوبی هستند کـه تـیغه‌های مختلف با شکلهای متفاوت روی آنها نصب می‌شود تا بتوان ابزارهایی مانند ابزار خاگی یا بیضوی، ابـزار دانـه‌تسبیحی، ابزار ربع‌گردی، دماغهٔ گِرد و غیره را ایجاد کرد.

رندهٔ گلویی یا رندهٔ عمیق‌رند (شکـل ۳ـ۱۰) عـمدتاً بـرای هـموار کـردن کـف شـیارهای عـرضی، زمـینهٔ مـنبت‌کاری نیم‌برجسته و تورفتگی برای معرق‌کاری به‌کار می‌رود. **شیار عرضی** تورفتگی در امتداد پود چوب است. رندهٔ گـلویی را گاهی «دندان پیرزن» هم می‌نامند، زیراتیغ آن شـبیه دنـدان زنی سالخورده بیرون زده است. برای تنظیم ضخامت پوشال از کفشک تنظیم‌پذیر استفاده می‌کنند.

رنده‌های چندمنظوره

این نوع رنده‌ها، چنان که از نـامشان پـیداست، بـرای انـجام عملیات متنوع رنده‌کاری طراحـی شـده‌انـد. ایـن عـملیات عبارت‌اند از ایجاد شیار عرضی، ابزارزنی، فاق‌زنی، دوراهه کردن و غیره.

رنـدهٔ مـرکب (شکـل ۳ـ۱۱ الف) یکـی از رنـده‌های چـندمنظوره است کـه کـوچکترین و سـبکترین رنـدهٔ چندمنظوره شـمرده مـی‌شود. ایـن رنـده از قسمتهای زیـر تشکیل می‌شود: **کولهٔ اصلی رنده**، که پیچ تنظیم تیغ رنده، نیش و ضامن عمق را نگه می‌دارد؛ **بازوها** که به کوله پیچ شده‌اند و بخش کشویی و گونیای رنده را نگه می‌دارند و **گونیا**. بخش کشویی شبیه کولهٔ اصلی رنده است. این بخش می‌تواند روی بازوها و راهنمایی که در هـنگام اتـصال تـخته‌های زبـانه‌دار به‌صورت گونیا عمل می‌کند، بلغزد. گونیا روی بازوها نصب می‌شود، همراه آنـها حـرکت مـی‌کند و بـه وسیلهٔ پـیچهای شستی در جای خود نگه داشته می‌شود. وقتی با این رنده



شکل ۳ـ۱۱ رنده‌های چندمنظوره: الف) رندهٔ مرکب، ب) رندهٔ چندکاره، ج) رندهٔ همه‌کاره.

کار می‌کنید، گونیا به بغل چوب تکیه می‌کند.

رندهٔ مرکب تیغهای مختلفی دارد که می‌توان آنها را با هم عوض کرد و عملیات رنده‌کاری مختلفی انجام داد. با استفاده از این رنده و تیغهای مختلف می‌توان عملیات متنوع زیر را انجام داد: فاق‌زنی، ایجاد شیار عرضی، دوراهه کردن، فاق و زبانه کردن.

رندهٔ چندکاره (شکل ۳ـ۱۱ ب) شبیه رندهٔ مرکب است و از قطعات مشابهی تشکیل شده‌است. این نوع رنده ۲۳ تیغ استاندارد و ۳۰ تیغ اضافی دارد که می‌توان برای انجام عملیات مختلف آنها را تهیه کرد. قسمتهای اصلی این رنده عبارت‌اند از کولهٔ اصلی، کشویی، گونیا، ضامن عمق، بازوها، و بادامک قابل تنظیم.

این رنده را می‌توان طوری تنظیم کرد که عملیات رنده‌های چندمنظوره‌ای از جمله رنده‌های زیر را انجام دهد: رندهٔ کنشکاوخیشی، رندهٔ گلویی، رندهٔ کنشکاو بغل، رندهٔ کنشکاو دوراهه، رندهٔ فاق و زبانه.

رندهٔ همه‌کاره (شکل ۳ـ۱۱ ج) بزرگترین و کارآمدترین رندهٔ چندمنظوره است. اجزاءِ این رنده شبیه رندهٔ چندکاره

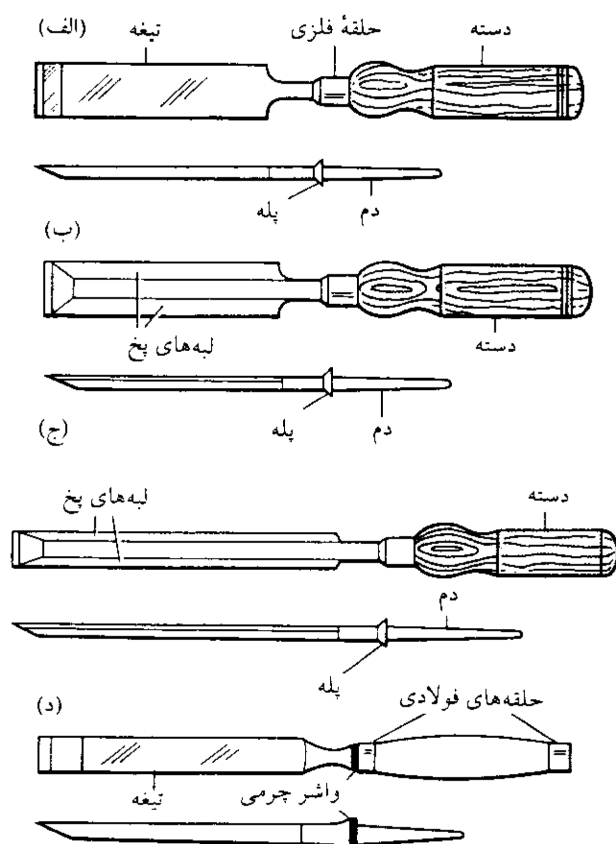
است، اما تفاوتهای زیر را نیز با آن دارد: کف قسمت کشویی رنده را می‌توان بالا و پایین برد تا بتواند تیغهای ابزارزنی را، که ممکن است یک طرف آنها بلندتر یا کوتاهتر باشد، بگیرد؛ می‌توان به قسمت کشویی رنده یک کف اضافی متصل کرد تا در هنگام استفاده از تیغهای پهن یا با شکل نامنظم، بهتر روی چوب بخوابد؛ یک گونیای اضافی نیز به سر دیگر رنده متصل می‌شود؛ هر دو گونیا را می‌توان، برای رندیدن تحت زاویه، بالا برد. این رنده ۵۵ تیغ استاندارد و ۴۴ تیغ اضافی دارد. ۵۵ تیغ استاندارد این رنده عبارت‌اند از: یک تیغ کنشکاو؛ یک تیغ دوراهه؛ یازده تیغ فاق‌زن و شیارزن؛ هشت تیغ فتیله‌زنی؛ دو تیغ کام‌کَن؛ دو تیغ راست‌دست؛ چهار تیغ شیاردار؛ یک تیغ چپ‌دست و راست‌دست؛ چهار تیغ گِردزن ؛ دو تیغ رُبع گِرد برای رندیدن شیارهای ۶ میلیمتری؛ دو تیغ برای رندیدن قوسهای ۶ میلیمتری؛ دو تیغ ابزار خاگی رومی؛ سه تیغ خاگی واژگون؛ سه تیغ خاگی یونانی؛ تیغ ابزار فتیله‌ای در سه اندازه، از هر اندازه دو تیغ و دو تیغ رُبع‌گِرد با فتیله.

> در هنگام کار کردن با رنده، آن را کاملاً راست بگیرید. باید سطوح گونیاها بر تیغ عمود و با کشوییها موازی باشد.

ابزارهای مغارکاری

منظور از **مغارکاری** فرایند پوشال‌برداری از چوب با استفاده از مغار و بدون به‌کارگیری چکش چوبی است. مغارهای سنگین را اسکنه می‌نامند. همهٔ مغارها و اسکنه‌ها دو جزءِ اصلی دارند: تیغه و دسته. تیغه را غالباً از فولاد ابزار می‌سازند و آن را آبکاری می‌کنند تا سخت و چقرمه شود. دُم مغار را، که در دسته فرومی‌رود، عملیات حرارتی نمی‌کنند تا نرم بماند و در هنگام استفاده از مغار، بر اثر تُردی نشکند. دسته را از پلاستیک یا چوب سفت (زبان‌گنجشک یا راش) می‌سازند و آن را طوری شکل می‌دهند تا راحت در دست جا بگیرد.

مغار (شکل ۳ـ۱۲ الف) بر سه نوع است: مغار تخت ساده، مغار پخ‌دار، اسکنهٔ کام‌کنی. **مغار تخت ساده** تیغه‌ای مستطیلی و دُمی دارد که در دسته فرومی‌رود. در میانهٔ دُم مغار پله‌ای تعبیه می‌شود تا مانع فرورفتن بیش از اندازهٔ دُم مغار در دسته شود. یک حلقهٔ برنجی روی دسته نصب می‌شود تا از شکافتن دسته جلوگیری کند. پهنای لبهٔ برندهٔ مغار از ۳ تا ۵۰ میلیمتر تغییر می‌کند. از این نوع مغار برای انجام کارهای عمومی مغارکاری استفاده می‌شود.



شکل ۳ـ۱۲ انواع مغار: الف) مغار تخت ساده، ب) مغار سادهٔ پخ‌دار، ج) مغار دو طرف پخ‌دار، د) اسکنهٔ کام‌کنی.

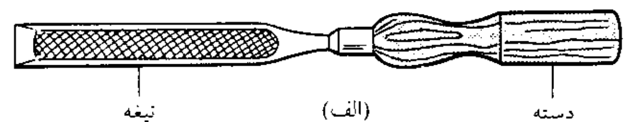
مغار سادهٔ پخ‌دار (شکل ۳ـ۱۲ ب)، چنان که از نام آن پیداست، تیغه‌ای دارد که دو لبهٔ آن، در امتداد طول، پخ دارند. پهنای تیغهٔ این نوع مغار بین ۳ تا ۵۰ میلیمتر در تغییر است. از این نوع مغار برای انجام کارهای عمومی مغارکاری و کارهای مغارکاری سبک و پوشال‌برداری و تمیزکاری اتصالات استفاده می‌شود. نوع تیغه‌کوتاه این مغار را **اسکنهٔ لب‌تراش** می‌نامند که نجارها و فرنگی‌کارها آن را برای درآوردن جای لولای هم‌سطح به‌کار می‌برند.

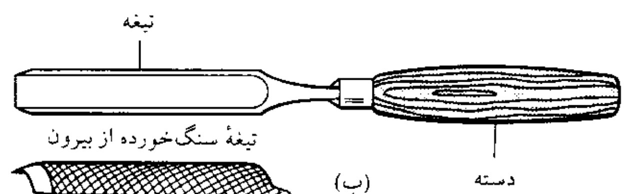
مغار (شکل ۳ـ۱۲ ج) شبیه مغار سادهٔ پخ‌دار است، اما تیغه‌ای بلندتر و نازکتر دارد. پهنای این تیغه بین ۳ تا ۵۰ میلیمتر است. از مغار سادهٔ پخ‌دار برای انجام انواع عملیات مغارکاری، به‌ویژه برای تمیزکاری کنجها و پرداختکاری اتصالات استفاده می‌شود. هرگز به مغار چکش نزنید زیرا ممکن است، به سبب ظریفی، بشکند یا خم شود.

▲ در هنگام مغارکاری، مغار را با دقت و احتیاط بگیرید و مراقب باشید که انگشتهایتان همواره پشت لبهٔ برندهٔ مغار باشد.

اسکنهٔ کام‌کنی (شکل ۳ـ۱۲ د) تیغه‌ای ضخیمتر دارد تا در هنگام کام‌کنی، در برابر نیروهایی که به آن وارد می‌شود، پایداری کند. بین پلهٔ دُم و تیغه و دستهٔ این نوع مغار واشرهای چرمی قرار می‌دهند تا ضربهٔ چکش را جذب کند. هر دو سر دستهٔ این مغار حلقهٔ فولادی دارد تا دستهٔ مغار شکافته نشود. از این نوع مغار برای انجام کارهای سنگین مغارکاری، پوشال‌برداری عمیق و ایجاد کام استفاده می‌شود.

مغار فُرم یا مغار ابزار (شکل ۳ـ۱۳) شبیه مغار معمولی است با این تفاوت که تیغهٔ آن، در امتداد طول، خمیده یا خیاره‌دار است. دو نوع مهم آن عبارت‌اند از **مغار قاشقی**، که سمت **داخل** آن سنگ خورده و تیز شده است، و **مغار گلویی** یا نیم‌باز که سمت **خارج** آن سنگ خورده و تیز شده‌است. از





شکل ۳ـ۱۳ مغارهای فُرم: الف) مغار قاشقی، ب) مغار گلویی.

مغار قاشقی برای ایجاد بریدگیهای مقعر استفاده می‌شود. از مغار گلویی بیشتر برای فاق زدن، خیاره زدن و کارهای عمومی منبت‌کاری استفاده می‌شود.

ابزارهای ساینده

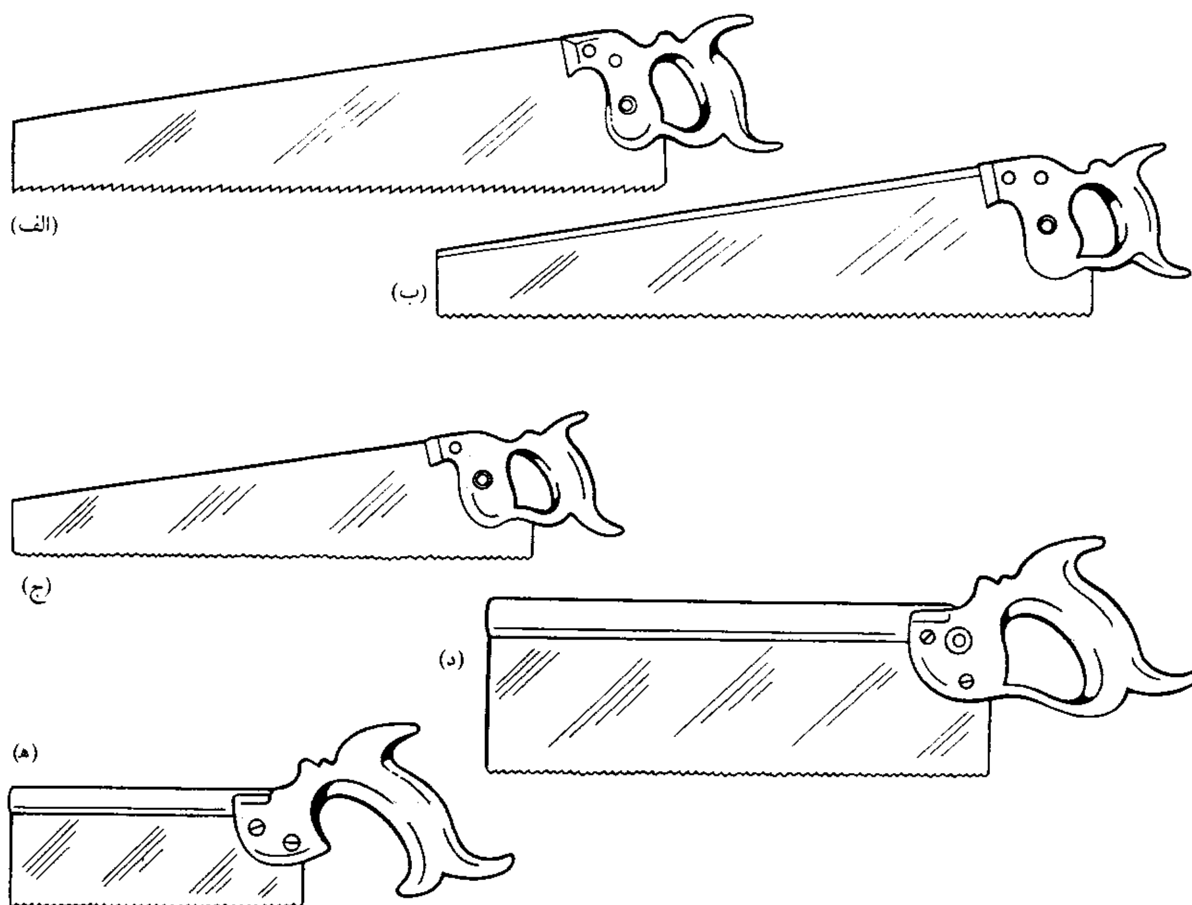
ابزارهای ساینده ابزارهایی هستند که با برداشتن ذرات بسیار ریز از سطح چوب، عمل می‌کنند. همهٔ اره‌ها از طریق دندانه‌هایی عمل می‌کنند که کار آنها کندن ذرات کوچک چوب به صورت خاک‌اره است، بنابراین آنها را جزءِ ابزارهای ساینده به شمار می‌آورند. سایر ابزارهای ساینده عبارت‌اند از سوهان، چوب‌ساب، ابزارهای سنباده‌زنی و ابزارهای صیقل‌کاری.

اره‌ها را می‌توان به چند دسته تقسیم کرد: اره‌های دستی، اره‌های پشت‌دار و اره‌های قوس‌بُر.

اره دستی معمولاً برای راسته‌بری به‌کار گرفته می‌شود. انواع اره دستی عبارت‌اند از ارهٔ کله‌بُر، ارهٔ راسته‌بُر و ارهٔ دُم‌روباهی. همهٔ اره‌ها دو بخش اصلی دارند: تیغهٔ فولادی و دستهٔ چوبی(راش). طول اره برابر است با طول کل تیغه، منهای طول دسته.

ارهٔ کله‌بُر (شکل ۳ـ۱۴ الف) را می‌توان از روی دندانه‌های نوک‌تیز با لبه‌های چاقومانند، تشخیص داد. لبهٔ جلو هر دندانه، با خط واصل بین نوک دندانه‌ها، زاویه‌ای بین ۷۰ و ۸۰ درجه تشکیل می‌دهد. طول این اره بین ۵۵۰ تا ۷۰۰ میلیمتر در تغییر است و در هر ۲۵ میلیمتر بین ۹ تا ۲۵ دندانه دارد. کاربرد اصلی این اره در برش تخته‌های ضخیم در امتداد عمود بر تار است. از این اره برای بریدن تختهٔ نازک در امتداد تار (راسته‌بری) نیز استفاده می‌کنند. شیاری که به وسیلهٔ اره ایجاد می‌شود، راه‌برش نام دارد و، به سبب چپ و راستی دندانه‌ها، کمی از تیغه پهنتر است.

ارهٔ راسته‌بُر (شکل ۳ـ۱۴ ب) شبیه ارهٔ کله‌بُر است؛ این نوع اره را می‌توان از روی دندانه‌های مغارمانند، که لبهٔ جلو آنها با خط واصل بین نوک دندانه‌ها زاویهٔ قائمه می‌سازد، تشخیص داد. طول این اره بین ۶۲۰ تا ۷۰۰ میلیمتر است و



شکل ۳ـ۱۴ اره‌های دستی و پشت‌دار: الف) ارهٔ کله‌بُر، ب) ارهٔ راسته‌بُر، ج) ارهٔ دُم‌روباهی، د) ارهٔ پشت‌دار، ه) ارهٔ پشت‌دار ظریف.

در هر ۲۵ میلیمتر ۳ تا ۶ دندانه دارد. از ارهٔ راسته‌بُر برای بریدن تخته‌های ضخیم در امتداد راه چوب استفاده می‌شود. این برش را **راسته‌بُری** می‌نامند و نام این اره هم از همین عمل گرفته شده است.

ارهٔ دُم‌روباهی (شکل ۳ـ۱۴ ج) بسیار شبیه ارهٔ کله‌بُر است و دندانه‌های چاقومانند دارد، اما از ارهٔ کله‌بُر کوچکتر است. طول میانگین این اره بین ۴۵۰ تا ۵۵۰ میلیمتر در تغییر است و دندانه‌های ریزی دارد که تعداد آنها در هر ۲۵ میلیمتر به ۱۰ تا ۱۲ عدد می‌رسد. از این نوع اره برای بریدن تخته‌های نازک، معمولاً در امتداد عمود بر تار چوب، استفاده می‌کنند. سایر کاربردهای آن عبارت‌اند از زبانه‌زنی کام و برش سه‌لایی. وقتی از این نوع اره برای بریدن سه‌لایی (تخته سه‌لا) استفاده می‌کنید اره را طوری در دست بگیرید که خط دندانه‌ها با سطح چوب تقریبا موازی شود؛ با این تدبیر می‌توان از لاشه شدن چوب جلوگیری کرد.

اره‌های پشت‌دار بر دو نوع‌اند: ارهٔ پشت‌دار و ارهٔ ظریف پشت‌دار. طول **ارهٔ پشت‌دار** (شکل ۳ـ۱۴ د) بین ۲۰۰ تا ۴۵۰ میلیمتر است؛ این اره در هر ۲۵ میلیمتر ۱۲ تا ۱۴ دندانه دارد. دندانه‌های این اره شبیه دندانه‌های ارهٔ کله‌بُر است. پشت تیغهٔ این اره با تسمه‌ای برنجی یا فولادی تقویت شده‌است تا از **کمانش** (خم شدن یا چین خوردن) تیغه جلوگیری کند. دستهٔ این اره بسته است. از این نوع اره معمولاً برای بریدن اجزاءِ اتصال، به‌ویژه برای بریدن بَرِ زبانه استفاده می‌شود.

ارهٔ پشت‌دار ظریف (شکل ۳ـ۱۴ ه) شبیه ارهٔ پشت‌دار است، با این تفاوت که از آن کوچکتر است و دستهٔ باز دارد. طول این اره از ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلیمتر در تغییر است و در هر ۲۵ میلیمتر ۱۸ تا ۲۲ دندانه دارد. از این اره معمولاً برای انجام برشهای ظریف و دقیق، مانند اتصالهای دُم‌چلچله، یا برای ماکت‌سازی، استفاده می‌کنند.

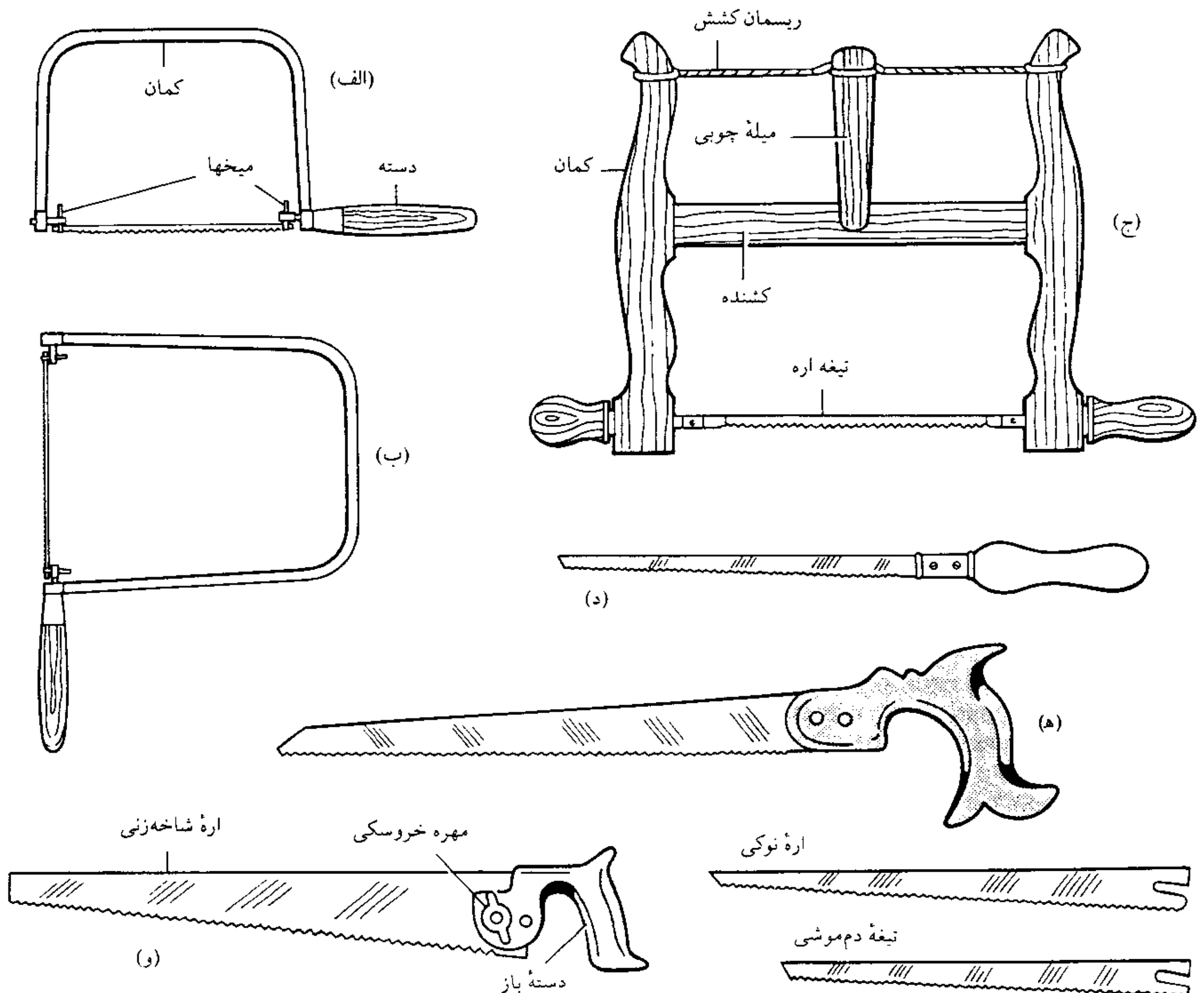
چند نکتهٔ کلی در مورد استفاده از اره‌های دستی و پشت‌دار:

۱. همیشه برای انجام هر کار، از ارهٔ مناسب آن کار استفاده کنید.
۲. اره را در یک دست بگیرید و انگشت اشارهٔ خود را به بغل دستهٔ اره تکیه دهید تا آن را محکمتر گرفته باشید.
۳. اره‌کاری را از لبهٔ دورتر شروع کنید؛ اره را با انگشت شست دست دیگرتان هدایت کنید.
۴. در چند رفت و برگشت اول به چند تا از دندانه‌ها اجازه دهید که با چوب صرفاً تماس پیدا کنند.
۵. برای بریدن به اره زیاد فشار وارد نکنید؛ نیروی اندکی برای این کار کافی است.

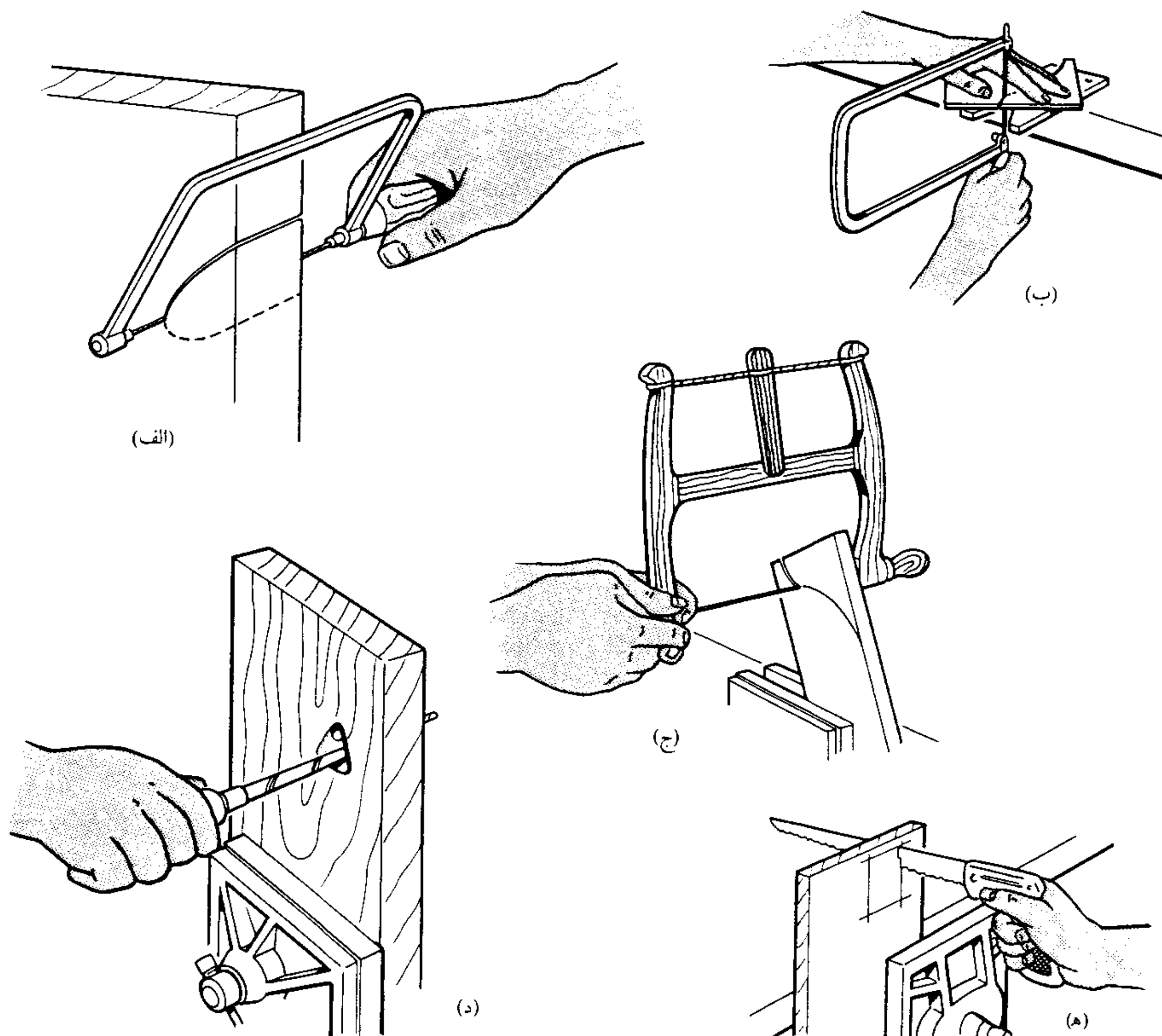
اره‌های قوس‌بُر

اره‌های دیگری نیز وجود دارد که برای بریدن در امتداد خطوط قوس‌دار و خمیده به‌کار می‌روند؛ این اره‌ها رامی‌توان از روی تیغه‌های نازک و انعطاف‌پذیری که پیمودن قوسهای ظریف را آسان می‌سازند، شناخت. اره‌های قوس‌بُر متداول در درودگری عبارت‌اند از کمان‌ارهٔ مویی خراشی،اره‌مویی یا ارهٔ منقرکاری، ارهٔ دستگاه یا ارهٔ کلاف، ارهٔ نوکی، ارهٔ دُم‌موشی و دسته‌اره.

کمان‌ارهٔ مویی خراشی (شکل ۳ـ۱۵ الف) ارهٔ کوچکی است که کمانی از فولاد فنر دارد. این اره یک دستهٔ چوبی شبیه دستهٔ سوهان دارد. تیغهٔ باریک و نازک آن (به پهنای حدود ۳ میلیمتر و طول حدود ۱۷۰ میلیمتر) به کمک



شکل ۳ـ۱۵ اره‌های قوس‌بُر: الف) کمان‌ارهٔ مویی خراشی، ب) اره‌مویی یا ارهٔ منقرکاری، ج) ارهٔ دستگاه، د) ارهٔ نوکی، هـ) ارهٔ دُم‌موشی، و) دسته‌ارهٔ ترُبری.



شکل ۳ـ۱۶ نحوهٔ کار با اره‌های قوس‌بُر.

پنهایی، بین دو پیچ بی‌سر، در دسته نصب می‌شود؛ پیچهای بی‌سر در کمان‌اره آزادند تا بتوان تیغه را در وضعیت دلخواه تنظیم کرد. پیچ بی‌سر در دستهٔ اره پیچیده می‌شود، به نحوی که وقتی دسته را بپیچانیم تیغه کشیده شود. از این اره بیشتر برای بریدن قوسهای تند در تختهٔ نازک، نزدیک لبهٔ تخته، استفاده می‌شود (شکل ۳ـ۱۶ الف). گاهی از این اره برای بریدن زواید اتصال دُم‌چلچله استفاده می‌کنند. برای جلوگیری از کمانش و شکستن تیغه، همیشه تیغه را سفت در کمان ببندید؛ دندانه‌های اره باید به طرف دسته باشند تا اره در حرکت برگشت برش انجام دهد.

اره‌مویی یا ارهٔ منقرکاری (شکل ۳ـ۱۵ ب) شبیه کمان ارهٔ مویی خراشی است، اما کمان مستطیلی فنری و بلندتر دارد. طول کمان این اره بین ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلیمتر است و اندازهٔ تیغه بر همین اساس تعیین می‌شود. این اره تیغهٔ بسیار ظریفی، با دندانه‌های بسیار ریز، دارد که طول آن بین ۱۲۵ تا ۱۵۰ میلیمتر است. تیغه را با استفاده از پیچ خروسکی که در سمت مقابل دسته، روی کمان نصب شده‌است، تحت کشش قرار می‌دهند. اره‌مویی برای بریدن قوس در تخته‌های نازک مناسب است. چون طول کمان این اره زیاد است می‌تواند تا فاصلهٔ بیشتری از لبهٔ چوب برشکاری کند. برای جلوگیری از

شکستن تیغه باید آن را طوری نصب کرد که دندانه‌ها رو به دسته باشند تا عمل برش در حرکت برگشت انجام شود (شکل ۳ـ۱۶ ب).

ارهٔ دستگاه (شکل ۳ـ۱۵ ج) قاب چوبی، شبیه کمان، دارد. تیغهٔ این اره نازک است، اما پهنای آن از پهنای تیغه‌های کمان‌ارهٔ مویی خراشی و ارهٔ منقرکاری بیشتر است (۶ میلیمتر). طول میانگین تیغهٔ این اره در حدود ۳۰۰ میلیمتر است و آن را به وسیلهٔ طناب و اهرمی که در بالای کمان تعبیه شده است تحت کشش قرار می‌دهند. از این اره بیشتر برای بریدن قوسهای خارجی و داخلی در تخته‌های نسبتاً ضخیم استفاده می‌کنند (شکل ۳ـ۱۶ ج).

ارهٔ نوکی یا ارهٔ گردبُر (شکل ۳ـ۱۵ د) تیغه‌ای باریک دارد که به طرف سر اره باریکتر می‌شود و طول آن از ۳۰۰ تا ۴۵۰ میلیمتر تغییر می‌کند. دندانه‌های این اره از نوع کله‌بُر هستند. دستهٔ این اره باز است و به ارهٔ پشت‌دار ظریف شباهت دارد. از این اره برای بریدن قوسهای بزرگ داخلی و خارجی استفاده می‌کنند. در هنگام بریدن قوس داخلی، باید ابتدا در چوب سوراخی ایجاد کنید تا تیغهٔ اره را بتوان وارد آن کرد. از این نوع اره برای برش مستقیم داخلی نیز استفاده می‌کنند.

ارهٔ دُم‌موشی (شکل ۳ـ۱۵ هـ) تیغه‌ای باریکتر از تیغهٔ ارهٔ نوکی دارد. طول تیغهٔ این اره بین ۲۵۰ تا ۳۵۰ میلیمتر تغییرمی‌کند. نوع تیغه‌کوتاه این اره دسته‌ای گرد و نوع تیغه‌بلند آن دستهٔ شکل‌دار، شبیه دستهٔ ارهٔ نوکی دارد. از هر دو نوع برای بریدن قوسهای داخلی استفاده می‌شود (شکل ۳ـ۱۶ د).

دسته‌ارهٔ تربُری (شکل۳ـ۱۵ و) از سه تیغهٔ جداگانه تشکیل می‌شود که از یک دستهٔ باز جدا می‌شوند: **تیغهٔ دُم‌موشی**، ۲۵۰ میلیمتر طول دارد و برای بریدن قوسهای داخلی کوچک به‌کار می‌رود؛ **تیغهٔ نوکی** ۳۰۰ تا ۳۵۰ میلیمتر طول دارد و برای بریدن قوسهای بزرگ داخلی و خارجی از آن‌استفاده می‌کنند؛ و **تیغهٔ شاخه‌زنی** ۴۵۰ میلیمتر طول دارد و برای بریدن قوسهای تخت بزرگ و برشهای مستقیم به‌کار می‌رود (شکل ۳ـ۱۶ هـ).

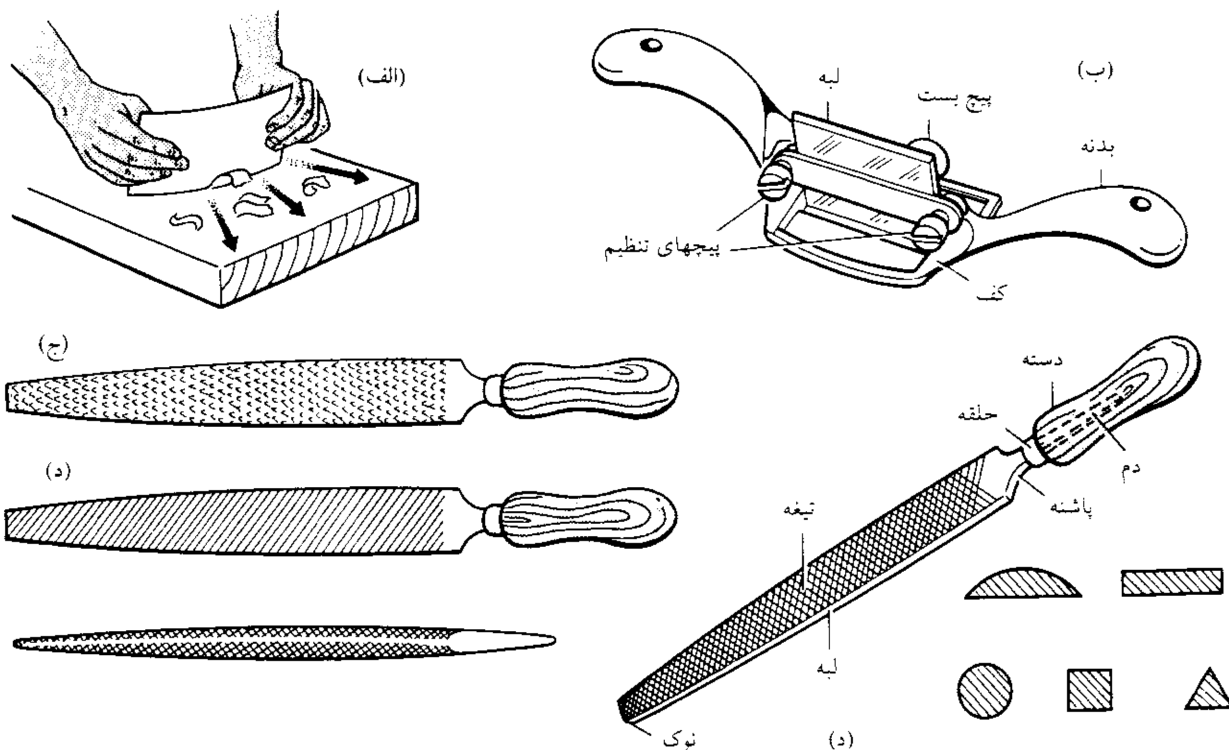
ابزارهای لیسه‌کاری و سایر ابزارهای ساینده

گذشته از اره، بعضی از ابزارهای دستی دیگر را نیز، به سبب نحوهٔ عمل آنها، جزءِ ابزارهای تراشنده و ساینده دسته‌بندی می‌کنند. این ابزارها عبارت‌اند از لیسه، چوب‌ساب، سوهان، چوب‌سابهای فُرم، و کاغذسنباده.

لیسه‌دستی (شکل ۳ـ۱۷ الف)قطعه‌ای تخت از فولاد پُرکربن (فولاد ابزار)، به شکل مستطیلی به ابعاد ۱۲۵ در ۷۵ میلیمتر است که لبه‌های طویل آن برنده‌است. برای لیسه‌کاری می‌توان لیسه را در دست گرفت، آن را روی دسته‌ای سوار کرد تا آسانتر نگه داشته شود، یا آن را در کوله‌ای شبیه کولهٔ رندهٔ بال‌کبوتری نصب کرد (نوع اخیر را **لیسهٔ بال‌کبوتری** می‌نامند، شکل ۳ـ۱۷ ب). لیسه را روی سطح کار می‌کشند تا پوشال ظریفی از روی آن بردارند، یا آثار باقیمانده از رنده‌کاری را حذف کنند. برای پرداختکاری سطح، پیش از سنباده‌کاری، نیز می‌توان از لیسه استفاده کرد.

چوب‌ساب (شکل ۳ـ۱۷ ج) ابزار دستی فلزی است که معمولاً مقطعی نیم‌گرد دارد. چوب‌ساب دندانه‌های برجسته‌ای دارد که از طریق سنبه‌کاری سطح فلز با استفاده از سنبه‌های سه‌گوش ایجاد شده‌اند. چوب‌سابها را براساس اندازهٔ دندانه‌ها دسته‌بندی می‌کنند: یعنی در درودگری با چوب‌ساب نرم یا چوب‌ساب زبر سروکار پیدا می‌کنیم. وظیفهٔ اصلی چوب‌ساب در درودگری هموار کردن لبه‌ها و شکلهایی است که با استفاده از ابزارهای دیگر نمی‌توان آنها را هموار کرد. چوب‌ساب سریعتر از ابزارهای دیگر چوب را می‌ساید، اما سطح حاصل از به‌کارگیری این ابزار زبر است و باید آن را با سوهان یا سنبادهٔ شیشه‌ای پرداختکاری کرد. در هنگام استفاده از چوب‌ساب باید مراقب باشید که چوب لاشه نشود.

سوهان (شکل ۳ـ۱۷ د) نیز در درودگری کاربرد دارد. از سوهان هم، مانند چوب‌ساب، برای هموار کردن لبه‌ها و شکلهایی که با ابزارهای دیگر نمی‌توان به آسانی روی آنها کار کرد، استفاده می‌کنند. دندانه‌های سوهان با استفاده از یک رشته شیار (تکی یا چپ‌وراست) روی سطح سوهان ایجاد می‌شود. سوهان را نیز، براساس وضعیت

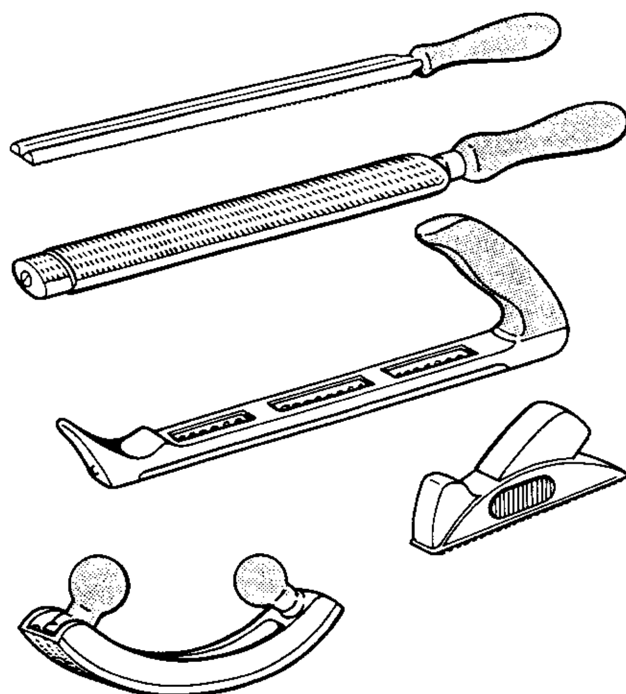


شکل ۳ـ۱۷ ابزارهای ساینده: الف) لیسه‌دستی، ب) لیسهٔ بال‌کبوتری، ج) چوب‌ساب، د) سوهان.

دندانه‌هایش، از نرم تا زبر دسته‌بندی می‌کنند. سوهان را به شکلهای‌مختلف‌می‌سازند و سوهانهای‌متداول در درودگری عبارت‌اند از: **سوهان گِرد**، که برای هموار کردن خَمهای مقعر و گشاد کردن سوراخها به‌کار می‌رود؛ **سوهان چهارپهلو**، کـه برای ایجاد شیار از آن استفاده می‌شود؛ سوهان نیم‌گِرد، که برای هموارکردن لبه‌های مقعر و گشاد کردن سوراخها به‌کار می‌رود؛ و **سوهان سه‌پهلو**، که برای ایجاد فاقها و کنجهای تیز از آن استفاده می‌شود. از سوهان سه‌پهلو، که آن را **سوهان نرمه** می‌نامند، برای تیز کردن اره‌دستی نیز استفاده مـی‌کنند بنابراین آن را **سوهان‌اره** هم می‌نامند.

▲ برای جلوگیری از مجروح شدن، هرگز بـا سـوهان بی‌دسته، یا سوهانی که دستهٔ آن لق است، کار نکنید.

چـوب‌سابهای فُـرم (شکـل ۳ـ۱۸) ویـژگیهای رنـده، چوب‌ساب و سوهان را با هم دارند و به کمک آنها می‌توان، از روی سطوح تخت یا گرد، به‌سرعت پوشال‌برداری کـرد. این ابزارها کوله‌ای از جـنس آلیـاژهای ریـختگی، تـیغه‌های



شکل ۳ـ۱۸ ابزارهای ساینده: چوب‌سابها یا ابزارهای فرم.

قابل تعویضی از جنس فولاد آلیـاژی و دسته‌ای از چـوب، لاستیک یا پلاستیک دارند. تیغه‌های قابل‌تعویض این ابـزار چند ردیف سوراخ یا شیار دارند که لبه‌های بـرش آنـها پُر

نمی‌شود و به شکل نیم‌گرد، تخت یا محدب‌اند. چوب‌سابهای فرم، که آنها را ابزارهای فرم هم می‌نامند، برای پوشال‌برداری سریع در هنگام شکل دادن، تمیزکاری و هموار کردن کارهای ساخته‌شده از چوب، نئوپان، پلاستیک، فیبر، فایبرگلاس و غیره به‌کار می‌روند.

کاغذسنباده، کاغذ یا پارچه‌ای است که با مواد ساینده مختلف مانند شیشه، سنگ چخماق، نارسنگ، اکسید آلومینیم یا کاربید سیلیسیم پوشیده شده است و برای ساییدن یا هموار کردن سطوح پیش از رنگ‌کاری یا هر نوع تمام‌کاری دیگر به‌کار می‌رود. کاغذی که با ذرات شیشه پوشانده شده باشد سنبادهٔ شیشه‌ای و پارچه‌ای که با سنگ چخماق پوشانده شده باشد سنبادهٔ چخماقی نامیده می‌شود و نامگذاری به همین ترتیب ادامه می‌یابد. سنباده‌ها به سه دستهٔ بسیارنرم، نرم و زبر دسته‌بندی می‌شوند. این دسته‌بندی را می‌توان با استفاده از اعداد و به ترتیب درشتی نیز انجام داد (۰۰، ۰، ۱، ۱$\frac{1}{2}$، ۲ و غیره). اندازهٔ دانه‌های ساینده براساس تعداد سوراخ در هر ۲۵ میلیمتر از الک دانه‌بندی تعیین می‌شود.

منظور از اصطلاحات ریزدانه و درشت‌دانه اشاره به فاصلهٔ بین دانه‌ها روی کاغذ یا پارچه است. در سنبادهٔ ریزدانه، دانه‌ها به هم نزدیک‌اند و این نوع سنباده برای سنباده زدن سخت‌چوبها مناسب است. در سنبادهٔ درشت‌دانه، دانه‌ها از هم فاصلهٔ بیشتری دارند و این نوع سنباده برای سنباده زدن نرم‌چوبها، چوبهای صمغ‌دار و سطوحی که به پر کردن کاغذسنباده گرایش دارند، مناسبتر است.

هرگز پیش از رنده کردن یا لیسه کردن سطح آن را سنباده نزنید زیرا ذرات ریز ساینده در داخل چوب فرو می‌روند و ممکن است سبب کُندی تیغ رنده یا لبهٔ لیسه شوند. سنباده‌زنی را باید پس از رندیدن یا لیسه کردن سطح انجام داد. پس از سنباده‌زنی و پیش از پولیش زدن یا لاک و الکل زدن سطح، غبار سنباده را از روی آن پاک کنید.

سنبادهٔ شیشه‌ای برای هموار کردن سطح چوب با دست به‌کار می‌رود. دانه‌های سایندهٔ آن را ذرات شکسته و دانه‌بندی‌شدهٔ شیشه تشکیل می‌دهند. این نوع سنباده به‌صورت ورقهایی به ابعاد ۳۰۰ میلیمتر در ۲۵۰ میلیمتر به بازار عرضه می‌شود. اندازه‌های مختلف آن عبارت‌اند از ۲/۰، ۰، ۱، ۱$\frac{1}{2}$، F۲، M۲، S۲، ۲، ۲$\frac{1}{2}$، ۳. به‌طور کلی، می‌توانید از سنبادهٔ M۲ برای انجام عملیات مقدماتی سنباده‌زنی استفاده کنید و پس از آن سنبادهٔ نمرهٔ ۱ یا ۱$\frac{1}{2}$ به‌کار ببرید. برای کارهای ظریف چوبی از سنبادهٔ نمرهٔ ۰ استفاده کنید و هر گاه قرار است چوب حرکت چرخشی انجام دهد سنبادهٔ ۲/۰ به‌کار ببرید؛ این نوع سنباده را فقط ریزدانه می‌سازند.

سنبادهٔ نارسنگی با استفاده از دانه‌های شکستهٔ نارسنگ تولید می‌شود و آن را به‌صورت ورقهایی به ابعاد ۲۷۵ میلیمتر در ۲۲۵ میلیمتر، رول، نوار و قرص به بازار عرضه می‌کنند. ورقهای سنبادهٔ نارسنگی در انواع زیر در بازار یافت می‌شود: ۸/۰، ۷/۰، ۶/۰، ۵/۰، ۴/۰، ۳/۰، ۲/۰، ۰، $\frac{1}{2}$، ۱، ۱$\frac{1}{2}$، ۲، ۲$\frac{1}{2}$، ۳، ۳$\frac{1}{2}$ سنبادهٔ رول در انواع زیر موجود است: ۵/۰، ۴/۰، ۳/۰، ۲/۰، ۰، $\frac{1}{2}$، ۱، ۱$\frac{1}{2}$، ۲، ۲$\frac{1}{2}$، ۳، ۳$\frac{1}{2}$. درشتی سنبادهٔ نارسنگی $\frac{1}{2}$، معادل درشتی سنبادهٔ شیشه‌ای M۲ است. سنباده‌های نارسنگی را در دو نوع ریزدانه و درشت‌دانه می‌سازند و برای هر دو نوع عملیات سنباده‌زنی دستی و ماشینی از آنها استفاده می‌کنند.

سنبادهٔ چخماقی در درودگری کاربرد محدودی دارد. سنگ چخماق ماده‌ای طبیعی است و سختی آن از نارسنگ، اکسید آلومینیم یا شیشه کمتر است. این نوع سنباده در صنایع دیگر بیشتر از درودگری کاربرد دارد. سنبادهٔ چخماقی را به‌صورت ورقهایی به ابعاد ۳۰۰ میلیمتر در ۲۵۰ میلیمتر، همچنین به‌صورت رول، می‌سازند. انواع آن، به‌صورت ورق و رول، عبارت‌اند از: ۴/۰، ۳/۰، ۲/۰، ۱، ۱$\frac{1}{2}$، ۲، ۲$\frac{1}{2}$، ۳. در مقایسه، سنبادهٔ چخماقی نمرهٔ ۱ با سنبادهٔ شیشه‌ای M۲ و سنبادهٔ چخماقی نمرهٔ ۲/۰ با سنبادهٔ شیشه‌ای نمرهٔ ۱ معادل است. این نوع سنباده را فقط ریزدانه می‌سازند. سنبادهٔ پارچه‌ای چخماقی را به‌صورت رول و نوار فقط برای سنباده‌زنی ماشینی می‌سازند و انواع آن عبارت‌اند از ۵/۰، ۴/۰، ۳/۰، ۲/۰، ۰، $\frac{1}{2}$، ۱، ۱$\frac{1}{2}$، ۲، ۲$\frac{1}{2}$، ۳.

■ **مرور مطالب این فصل**

● رنده از ابزارهای پوشال‌برداری است و به دسته‌های زیر تقسیم می‌شود: رنده‌های تخت، رنده‌های فُرم، رنده‌های مخصوص، و رنده‌های چندکاره.

● رنده‌های تخت عبارت‌اند از: رندهٔ خشی، که برای کاهش سریع و زیاد ضخامت الوار به‌کار می‌رود؛ رندهٔ ساده که برای رندیدن سطوح ناصاف الوار یا تختهٔ اره‌شده به‌کار می‌رود؛ رندهٔ دستگاه، که بعد از رندهٔ ساده به‌کار می‌رود تا سطوح تخت، یا لبه‌های کاملاً مستقیم تولید کند؛ رندهٔ پرداخت، که هدف از به‌کارگیری آن، آماده کردن رو و نر کار برای سنباده‌زنی است؛ و رندهٔ کله‌رند که برای رندیدن کلهٔ چوب به‌کار می‌رود.

● رنده‌های فُرم عبارت‌اند از رندهٔ بال‌کبوتری و رندهٔ کاس و سینه. از هردو رنده برای ایجاد رو و نر خمیده و هموار استفاده می‌شود.

● رنده‌های مخصوص رنده‌هایی هستند که برای انجام عملیات خاصی از قبیل دوراهه کردن، فاق و زبانه کردن، شیار زدن و ابزارزنی ساخته شده‌اند.

● رنده‌های چندکاره را می‌توان به ملحقاتی مجهز کرد تا عملیات متنوعی، شامل شیار زدن، فاق زدن، ابزار زدن و دوراهه کردن را انجام دهند.

● ابزارهای مغارکاری به دو دسته تقسیم می‌شوند: مغارها و مغارها. از مغار سادهٔ تخت و مغار دو طرف پخ‌دار بیش از سایر ابزارهای مغارکاری استفاده می‌شود. از مغار سادهٔ تخت برای انجام عملیات سنگین اسکنه‌کاری با استفاده از چکش غیرفلزی استفاده می‌کنند و مغار دو طرف پخ‌دار را برای انجام کارهای سبک به‌کار می‌برند؛ از مغار دو طرف پخ‌دار فقط با دست استفاده می‌کنند.

● همهٔ اره‌ها جزءِ ابزارهای ساینده محسوب می‌شوند. دو نوع اصلی اره عبارت‌اند از اره‌دستی، که برای راسته‌بُری به‌کار می‌رود و ارهٔ قوس‌بُر.

● انواع اره‌دستی عبارت‌اند از: ارهٔ کله‌بُر، ارهٔ راسته‌بُر و ارهٔ دُم‌روباهی. اره‌های پشت‌دار به دو صورت ساخته می‌شوند: ارهٔ پشت‌دار معمولی و ارهٔ پشت‌دار ظریف.

● اره‌های قوس‌بُر عبارت‌اند از:کمان‌ارهٔ مویی خراشی، اره‌مویی یا ارهٔ منقرکاری، ارهٔ دستگاه، ارهٔ نوکی، ارهٔ دُم‌موشی و دسته‌ارهٔ تربُری.

● سایر ابزارهای ساینده عبارت‌اند از لیسه، چوب‌ساب، سوهان، چوب‌ساب فُرم، و کاغذسنباده.

تمرین و پرسش

۱. چهار نوع رنده را نام ببرید و کارکرد هر نوع را شرح دهید.

۲. قسمتهای اصلی رندهٔ ساده را نام ببرید و کار هر قسمت را شرح دهید.

۳. تفاوت اصلی ساختمان رندهٔ کاس و سینهٔ فلزی و چوبی را بیان کنید.

۴. رندهٔ کنشکاو چه تفاوتهایی با رندهٔ دوراهه دارد؟

۵. شکل مغار سادهٔ تخت را رسم کنید و قسمتهای اصلی آن را روی شکل نشان دهید. کارکرد هر قسمت را شرح دهید.

٦. طرز شناسایی ارهٔ راسته‌بُر و کاربرد آن را بیان کنید.

۷. سوهانهای مورد استفاده در درودگری را نام ببرید و کاربرد اصلی هر یک را شرح دهید.

۸. چرا نباید سطحی را که قبلاً سنباده زده شده‌است رنده کرد؟

۴

مراقبت و نگهداری ابزارهای دستی

مقدمه

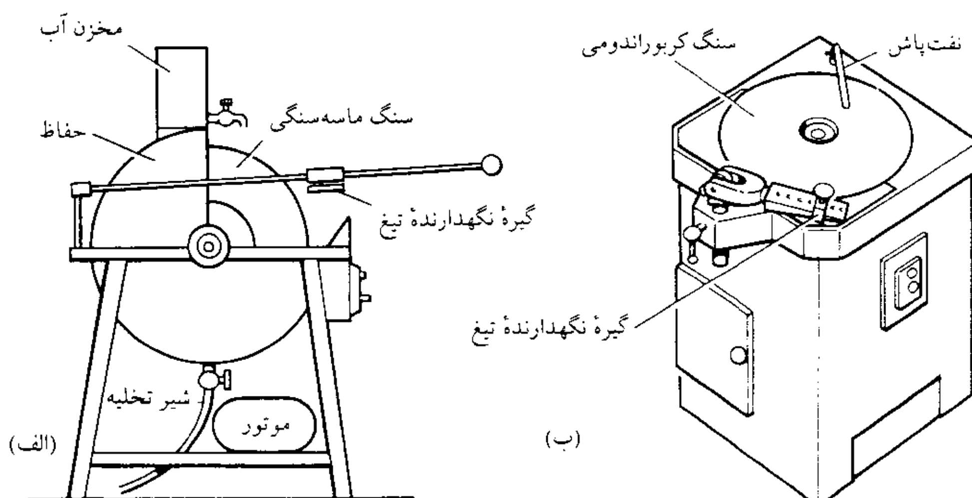
استادکار خوب باید ابزارهای خوب داشته باشد و همواره ابزارهای خود را در وضعیت مناسب نگه دارد. برای ابزارهای خود ارزش قائل شوید و نحوهٔ انتخاب ابزار مناسب برای انجام هر کار را بیاموزید.

همیشه پیش از شروع کار باید تصمیم بگیرید که برای ساختن کار با کیفیت خوب نهایت سعی خود را بکنید و آگاه باشید که انجام این کار با استفاده از ابزارهای کُند، که خوب نگهداری نشده باشند امکانپذیر نیست. معمولاً هر عیبی که در کار پیدا شود را می‌توان به انتخاب نادرست ابزار، یا استفادهٔ نادرست از ابزارهای انتخاب‌شده نسبت‌داد. بنابراین خود را عادت دهید که‌همواره ابزارهایتان‌را تیز و در وضعیت خوب نگه دارید. برای تیز کردن و آماده ساختن لبه‌های بُرنده از دو روش استفاده می‌شود: سنگ زدن و تیز کردن.

سنگ‌ساب

سنگ‌ساب (شکل ۴ـ۱) از قطعه‌ای ماسه‌سنگ، یا مادهٔ سایندهٔ دیگری، تشکیل می‌شود که آن را روی محور چرخانی نصب کرده‌اند. ظرف آبی باید کنار دستتان باشد تا تیغی را که در هنگام سنگ زدن به شدت گرم شده‌است در آن خنک کنید و براده‌های فولاد را که ممکن است سنگ را پُر کنند و تأثیر آن را کاهش دهند، بشویید. سنگ‌ساب در یک فرورفتگی می‌چرخد که آب در آن جمع می‌شود: این آب را باید پس از پایان عملیات سنگ‌زنی تخلیه کنید تا سنگ نرم و خراب نشود.

اکنون استفاده از سنگهای کربوراندومی متداول شده است. تیغی را که می‌خواهید تیز کنید در ابزارگیر قرار دهید و آن را با زاویهٔ مناسب برای سنگ‌زنی نگه دارید؛ به‌جای آب باید از روغن مخصوص استفاده کنید. با استفاده از این



شکل ۴ـ۱ سنگ‌ساب: الف) نوع ماسه‌سنگی، ب) نوع افقی.

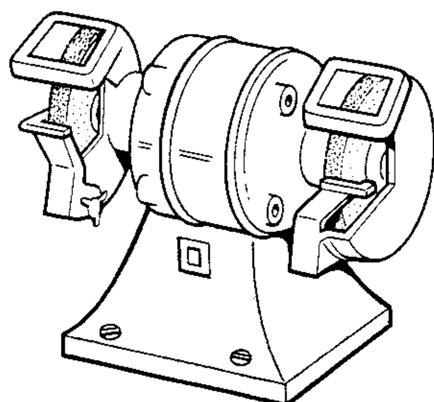


شکل ۴ـ۲ سنگ‌ساب: افقی.

دستگاه، عملیات را بهتر می‌توان کنترل کرد (شکل ۴-۲).

ماشین سنگ‌زنی

یکی از راههای متداول برای سنگ زدن ابزارهای دستی، از قبیل سنبه، اسکنه، لیسه، مته، تیغ رنده و غیره، استفاده از **ماشین سنگ دستی** است، که آن را **ماشین سنگ رومیزی** هم می‌نامند (شکل ۴-۳). عملیات سنگ‌زنی با استفاده از یک‌دست **سنگ‌ساب دیسکی** (زبر و نرم) انجام می‌شود، که به دو سر محور متصل می‌شوند. سنگ‌ساب دیسکی را با استفاده از ذرات مواد ساینده‌ای مانند اکسید آلومینیم یا کاربید سیلیسیم (مواد سایندهٔ مصنوعی) می‌سازند که با



شکل ۴ـ۳ ماشین سنگ رومیزی.

عامل چسباننده‌ای به نام **زمینه** به هم متصل می‌شوند. از ساینده‌های طبیعی، مانند خاک‌سنباده (با خلوص ۶۰٪) و کورندوم (با خلوص ۹۰٪) نیز برای ساختن سنگ‌ساب دیسکی استفاده می‌کنند.

فرایندهای تیزکاری

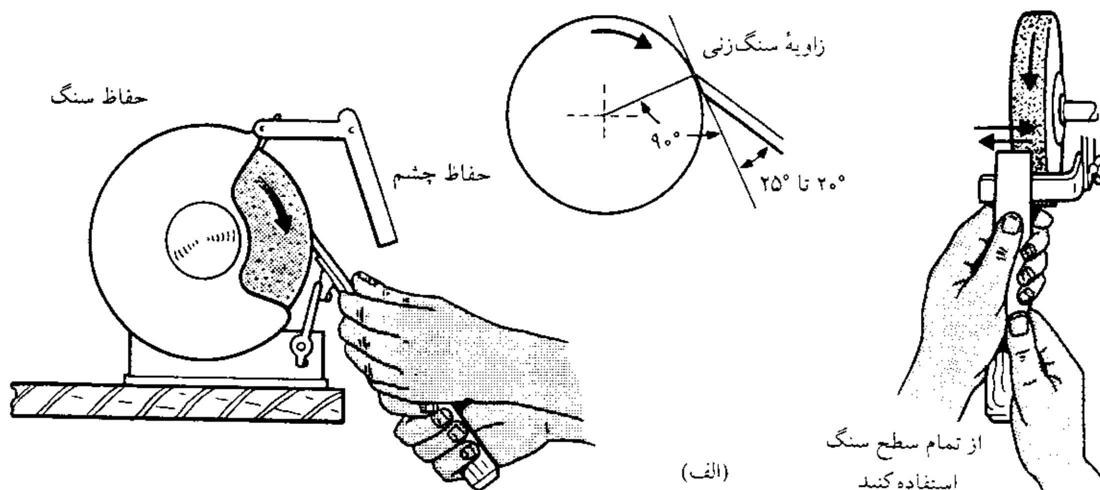
تیزکردن تیغ رنده و اسکنه

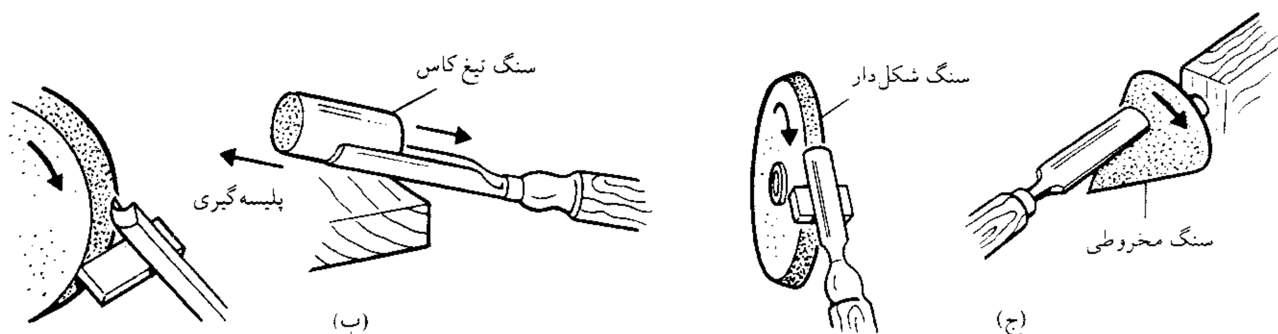
در هنگام سنگ زدن لبهٔ برنده، لبهٔ کارکرده و کُند را می‌سایند تا لبهٔ برندهٔ جدیدی جای آن را بگیرد. این عمل با استفاده از سنگ‌ساب دیسکی انجام می‌شود (شکل ۴-۴).

پیش از استفاده از ماشین سنگ، اطمینان حاصل کنید که ماشین در شرایط کاری خوبی‌است و سنگ‌ساب تَرَک ندارد.

برای سنگ زدن لبهٔ برنده از سنگ نرم استفاده کنید. ترتیب انجام عملیات به شرح زیر است:

۱. تکیه‌گاه ابزار را به سنگ‌ساب نزدیک کنید تا تیغ یا اسکنه بین تکیه‌گاه و چرخ گیر نیفتد.
۲. یک ظرف آب (یا مایع خنک‌کن دیگری) کنار دستتان بگذارید تا گاه‌وبیگاه تیغ را، که بر اثر سنگ زدن داغ شده‌است، در آن فروببرید و سرد کنید.
۳. ماشین سنگ را روشن کنید و به سنگ‌ساب فرصت دهید تا دور بگیرد.
۴. تیغ را روی تکیه‌گاه قرار دهید و آن را به سنگ‌ساب در حال چرخش بفشارید؛ آن را محکم و، با زاویهٔ مناسب،





شکل ۴ـ۴ سنگ زدن تیغ: الف) تیغ رنده و اسکنه، ب) مغار منبت‌کاری، ج) مغار قاشقی.

حدود ۲۰ تا ۲۵ درجه، در دست بگیرید.

۵. تیغ را در عرض سنگ‌ساب جابه‌جا کنید تا از تمام پهنای چرخ استفاده شود و روی چرخ شیار ایجاد نشود.

۶. تیغ را مکرراً در آب فروببرید تا از داغ شدن آن، که ممکن است سبب نرمی شود، جلوگیری کنید.

برای سنگ زدن تیغهای توخالی یا شکل‌دار، مانند مغارهای قاشقی و تیغ رنده‌های ابزارزنی، باید از سنگ‌سابهایی با شکل مخصوص استفاده کنید. تیغهایی که

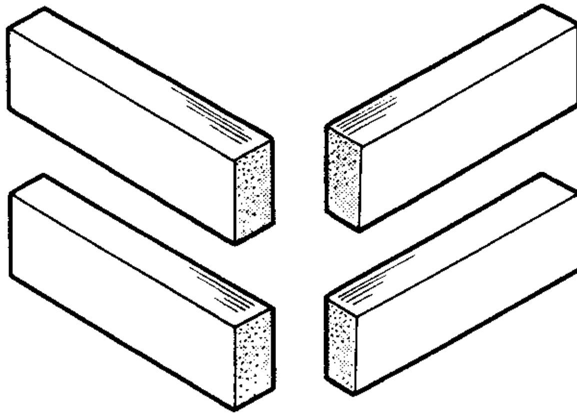
▲ تکیه‌گاه ابزار باید به‌طور صحیح، نزدیک سنگ‌ساب، قرار گیرد؛ مراقب باشید که حفاظها سرجای خود باشند؛ در هنگام سنگ زدن تیغها از ماسک یا عینک ایمنی استفاده کنید؛ دستکش نیز دست کنید.

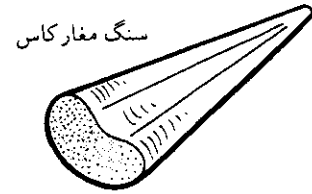
سطح برندهٔ محدب (خارجی) دارند با استفاده از سنگ‌سابهای تخت معمولی سنگ زده می‌شوند.

تیزکردن تیغ رنده، اسکنه و مغار بادست

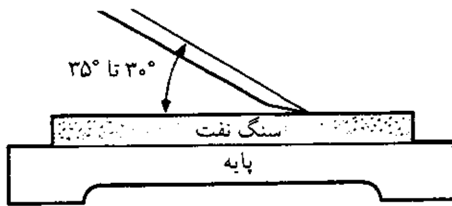
هدف از تیز کردن تیغ ایجاد لبهٔ برندهٔ مناسب برای پوشال‌برداری آسان است. این فرایند شامل مالیدن لبهٔ تیغ روی سنگ رومی است که آن را سنگ نفت هم می‌نامند؛ مکرراً باید نفت روی‌سنگ بریزید تا اصطکاک‌را کاهش دهد و ذرات فلز را بشوید و از پر شدن حفره‌های سنگ جلوگیری کند. این فرایند را **تیغ‌تیزکنی** یا **سنگ زدن** نیز می‌نامند.

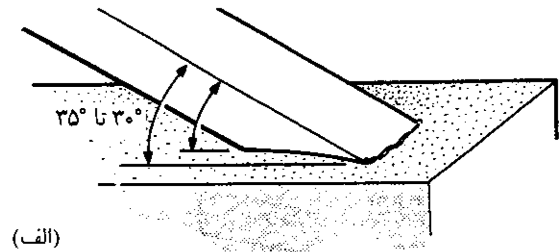
برای تیز کردن ابزار از دو نوع سنگ نفت استفاده می‌شود: سنگهای طبیعی و سنگهای مصنوعی. دو نوع سنگ نفت طبیعی متداول عبارت‌اند از **آرکانزاس و واشیتا** (شکل ۴ـ۵). سنگهای آرکانزاس به دو دستهٔ نرم و سخت تقسیم می‌شوند، اما سنگ واشیتا فقط نوع نرم دارد که، حتی

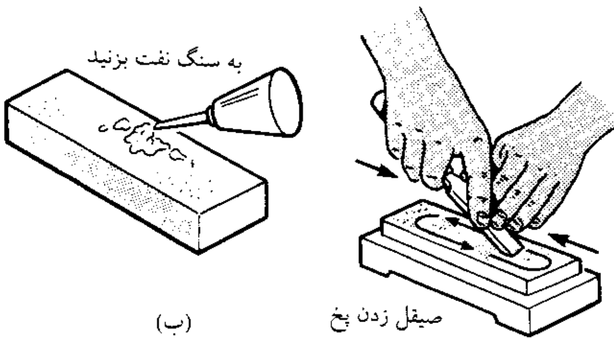


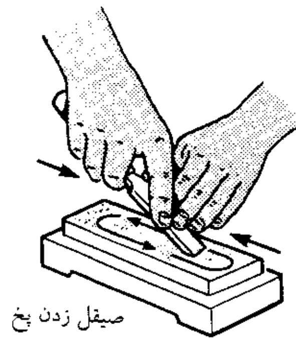



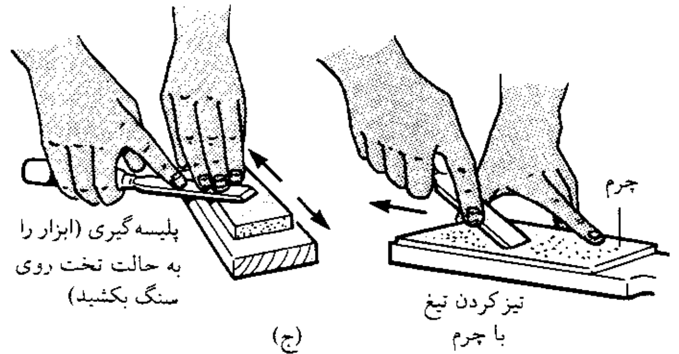
شکل ۴ـ۵ سنگ نفت و سنگ تیغ کاس: الف) سنگهای نفت طبیعی، ب) سنگهای مصنوعی، ج) سنگهای تیغ کاس.

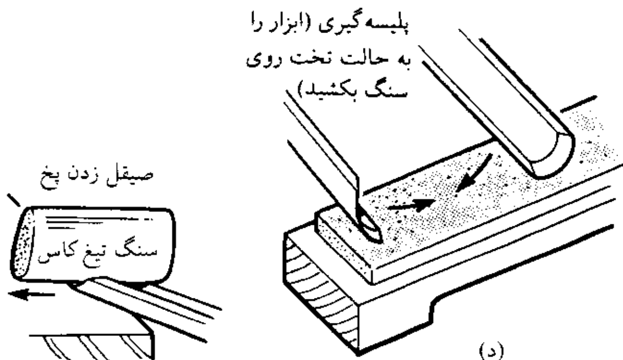


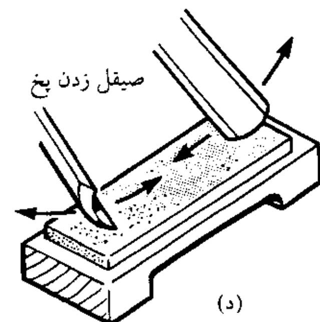












شکل ۴ـ۶ تیزکردن اسکنه و مغار: الف) زاویهٔ تیزکاری، ب) فرایند تیزکاری، ج) تیزکردن مغار قاشقی، د) تیزکردن مغار منبت‌کاری.

از سنگ نرم آرکانزاس هم نرمتر است. سنگ سخت برای تیزکردن ابزارهایی مانند ابزارهای منبت‌کاری و ابزارهای جراحی مناسب است که باید بسیار تیز باشند. سنگهای نرم، که دانه‌های درشت‌تر دارند و متخلخلترند، ابزار را سریعتر

تیز می‌کنند و به‌ویژه برای تیز کردن ابزارهایی مناسب‌اند که نیازی به تیزی فوق‌العاده ندارند.

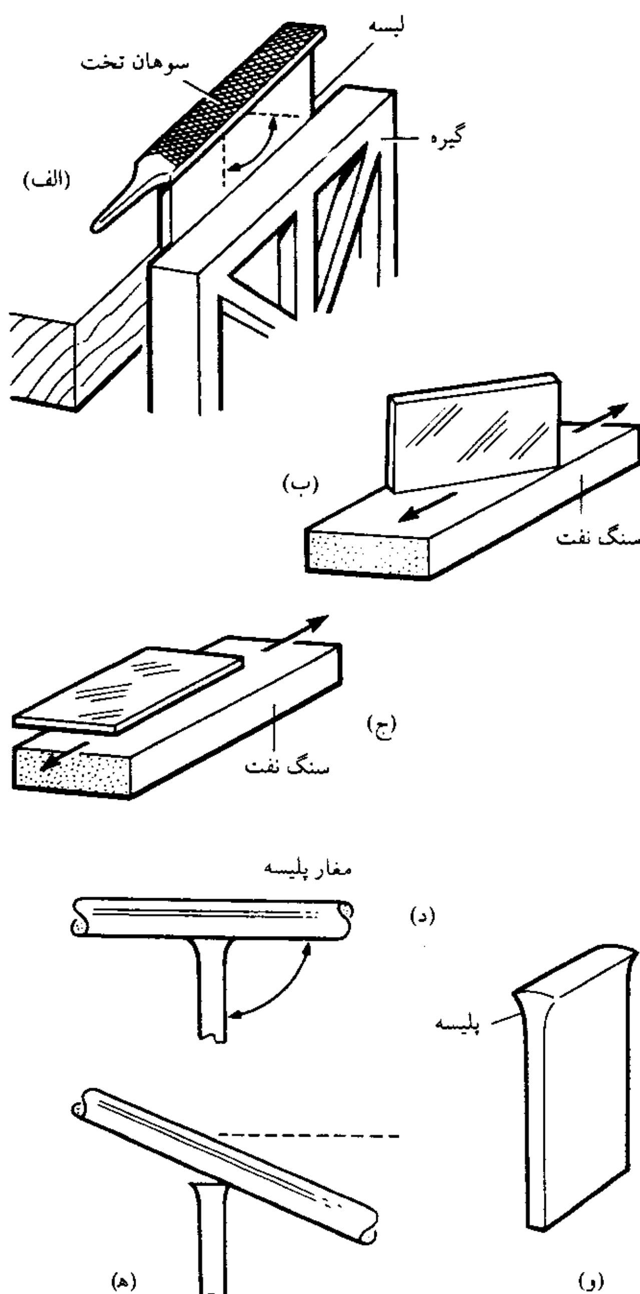
سنگهای مصنوعی را از ساینده‌های مصنوعی، مانند کاربید سیلیسیم و اکسید آلومینیم می‌سازند. مادهٔ ساینده را خرد و دانه‌بندی می‌کنند (ریز، متوسط، درشت)؛ سپس دانه‌ها را به هم می‌چسبانند تا سنگی با شکل دلخواه حاصل شود. دو نوع سنگ مصنوعی که بیشتر به‌کار می‌رود عبارت‌اند از **کربوراندوم** و **سنگ هندی** (شکل ۴ـ۵).

سنگهای تیغ کاس (شکل ۴ـ۵) شکلهای متنوع سنگ نفت‌اند که برای تیز کردن تیغهای خَم‌دار یا شکل‌دار، مانند مغار قاشقی یا تیغ رندهٔ ابزارزنی طراحی شده‌اند.

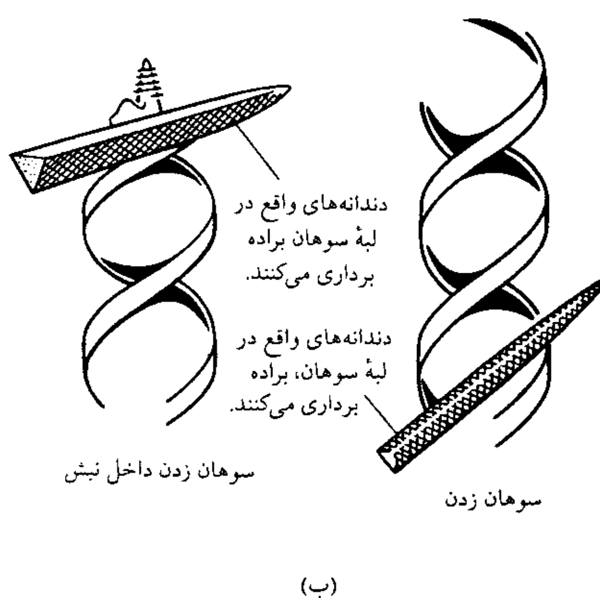
روش استفاده از سنگ تیغ کاس به شرح زیر است (شکل ۴ـ۶):

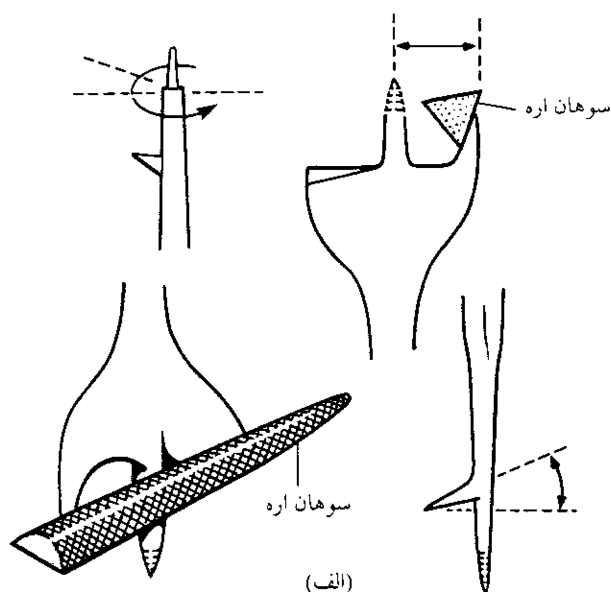
۱. سنگ نفت را محکم‌به گیره ببندید یا به چوب‌گیر تکیه دهید.
۲. در حین انجام عملیات تیزکاری به اندازهٔ کافی نفت روی سنگ بریزید. برای سنگهای دانه‌درشت (یعنی نرم) به‌جای نفت از آب استفاده کنید.
۳. تیغ را تحت زاویهٔ مناسب، ۳۰ تا ۳۵ درجه، به سنگ بمالید و آن‌قدر تیز کنید تا پلیسه‌ای روی آن ایجاد شود.
۴. تیغ را برگردانید و به ملایمت روی سنگ بمالید؛ در این حالت باید تیغ را کاملاً تخت بگیرید. با از بین رفتن پلیسه، لبهٔ تیغ تیز می‌شود.
۵. این عمل را چند بار تکرار کنید.
۶. از تمام سطح سنگ نفت استفاده کنید تا از ایجاد فرورفتگی در بعضی نواحی آن جلوگیری کرده‌باشید. با این تدبیر، سنگ به‌طور یکنواخت ساییده می‌شود.
۷. تیزی تیغ را روی ناخن انگشتتان امتحان کنید: لبهٔ تیز نباید ضخامتی داشته باشد.

- همیشه سطح سنگ نفت را تمیز نگه دارید و آن را با نفت پاکیزه مرطوب کنید.
- بلافاصله پس از تیز کردن ابزار، نفت کثیف را از روی سنگ پاک کنید.
- ناهمواریهای ایجاد شده روی سطح سنگ نفت را، با مالیدن آن روی ماسه‌سنگ خیس، آجر، یا سطحی سخت، همراه با آب یا نفت و خاک‌سنباده، برطرف کنید.
- سنگ نفت را در جعبهٔ دربسته نگهداری کنید.



شکل ۴ـ۷ تیز کردن لیسه: الف) سوهان زدن لبه، ب) پرداختکاری، ج) پلیسه‌گیری، د) صاف کردن لبه، هـ) برگرداندن لبه، و) شکل نهایی.





شکل ۴ـ۸ تیز کردن سرمته: الف) مته‌برگی، ب) مته‌مارپیچ.

روش تیز کردن لیسه:

لیسه، مانند سایر ابزارهای بُرنده، باید لبهٔ تیزی داشته باشد تا بتواند وظیفهٔ خود را به‌نحو مطلوب انجام دهد. روش کار به ترتیب زیر است (شکل ۴ـ۷):

۱. لبهٔ بُرنده را سوهان بزنید تا صاف و بر ضلع جانبی لیسه عمود شود.

۲. لبهٔ بُرنده را روی سنگ نفت پرداخت کنید؛ برای این منظور، آن را در امتداد مستقیم عقب و جلو ببرید و از تمام سطح سنگ استفاده کنید.

۳. پلیسه‌های ایجاد شده را حذف کنید؛ برای انجام این کار، لیسه را به‌صورت تخت روی سنگ نفت قرار دهید و آن را عقب و جلو ببرید.

۴. لبهٔ لیسه را، با صیقل‌زنی در امتداد عمود بر ضلع جانبی، صاف کنید.

۵. لبهٔ لیسه را، به کمک مغار پلیسه که آن را تحت زاویهٔ ۸ تا ۱۰ درجه نسبت به امتداد افق نگه می‌دارید، برگردانید. بدین‌ترتیب پلیسه‌ای ایجاد می‌شود که لبهٔ بُرندهٔ لیسه است.

روش تیزکردن سرمته (شکل ۴ـ۸):

۱. سرمته را در امتداد عمودی بگیرید و نوک آن را به سطحی تخت تکیه دهید.

۲. لبهٔ بالایی بُرنده را با زاویهٔ ۳۰ درجه سوهان بزنید.

۳. سطح داخلی نیش مته را سوهان بزنید.

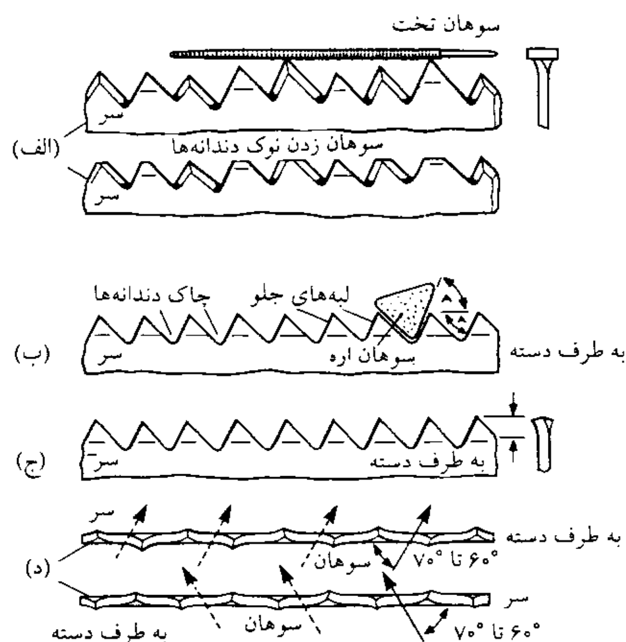
۴. سرمته را، با استفاده از سنگ تیغ کاس پرداختکاری کنید.

تیز کردن و چپ‌وراست کردن اره

دندانه‌های اره باید همواره تیز باشند تا اره بتواند چوب را به‌نحو رضایتبخش ببُرد. اره را باید به‌طور مرتب تیز و چپ‌وراست کرد. این فرایند شامل پنج مرحله است: هم‌ارتفاع کردن دندانه‌ها، دوباره‌تیز کردن، چپ‌وراست کردن، تیز کردن و پلیسه‌گیری (شکل ۴ـ۹).

هم‌ارتفاع کردن دندانه‌ها

هم‌ارتفاع کردن دندانه‌ها فرایندی است که در آن نوک دندانه‌های برآمدهٔ اره را سوهان می‌کشند تا ارتفاع آنها با هم برابر شود. این عمل با استفاده از سوهان تخت انجام می‌شود؛ سوهان را باید عمود بر تیغهٔ اره بگیرید. پیش از انجام این عمل، اره را طوری در تنگ اره قرار دهید که نوک دندانه‌ها اندکی از تنگ بیرون باشد (اگر دندانه‌ها زیاد بیرون باشند لرزش ایجاد می‌شود).



شکل ۴ـ۹ تیزکردن اره‌دستی: الف) هم‌ارتفاع کردن دندانه‌ها، ب) دوباره تیزکردن، ج) چپ‌وراست کردن، د) تیزکردن یا سوهان زدن.

دوباره تیزکردن

وقتی در نتیجهٔ هم‌ارتفاع کردن، دندانه‌ها کُند شدند باید آنها را **دوباره‌تیزکرد** (شکل ۴ـ۹). اره را در تنگ اره قرار دهید، به‌طوری که فرورفتگیهای بین دندانه‌ها به اندازهٔ ۳ میلیمتر بیرون بماند؛ با استفاده از سوهان سه‌پهلو، فرورفتگیها را، در امتداد عمود بر تیغه، سوهان بزنید. لبهٔ جلو هر دندانه باید، نسبت به خط دندانه‌ها، زاویهٔ ۷۰ تا ۸۰ درجه داشته باشد. در هنگام تیزکردن ارهٔ راسته‌بُر، دندانه‌ها را یک‌درمیان سوهان بزنید؛ سوهان را بر تیغه عمود بگیرید؛ سپس اره را در تنگ سروته کنید و بقیهٔ دندانه‌ها را سوهان بزنید؛ باز هم باید سوهان بر تیغهٔ اره عمود باشد.

تیزکردن

تیزکردن (شکل ۴ـ۹) عبارت است از ایجاد لبه‌های چاقومانند روی کناره‌های دندانه‌ها و ایجاد نوکهای تیز در رأس هر دندانه. این عمل را به ترتیب زیر انجام دهید: اره را در تنگ اره ببندید، به‌طوری که حدود ۳ میلیمتر از دندانه از تنگ بیرون باشد؛ با استفاده از سوهان سه‌پهلو (کاردی)، دندانه‌ها را یک‌درمیان و با زاویهٔ صحیح، در امتداد دسته به پنجه، سوهان بزنید. زاویهٔ تیزکردن ارهٔ کله‌بُر، بسته به کاربرد اره، از ۴۵ تا ۷۰ درجه در تغییر است (زوایای کوچکتر برای نرم‌چوبها و زوایای بزرگتر برای سخت‌چوبها). دندانه‌های ارهٔ راسته‌بُر را با زاویهٔ ۹۰ درجه نسبت به لبهٔ تیغه تیز می‌کنند. اره را در تنگ سروته کنید و بقیهٔ دندانه‌ها را، به‌ترتیبی که قبلاً گفته شد (در امتداد سر به طرف دسته) سوهان بزنید.

پلیسه‌گیری

پلیسه‌گیری (شکل ۴ـ۹) شامل حذف همهٔ پلیسه‌هایی است که ممکن است بر اثر چپ‌وراست کردن و تیزکردن دندانه‌ها ایجاد شده باشند. این عمل با کشیدن سنگ نفت در طول لبهٔ دندانه‌ها و پرداختکاری آنها انجام می‌شود.

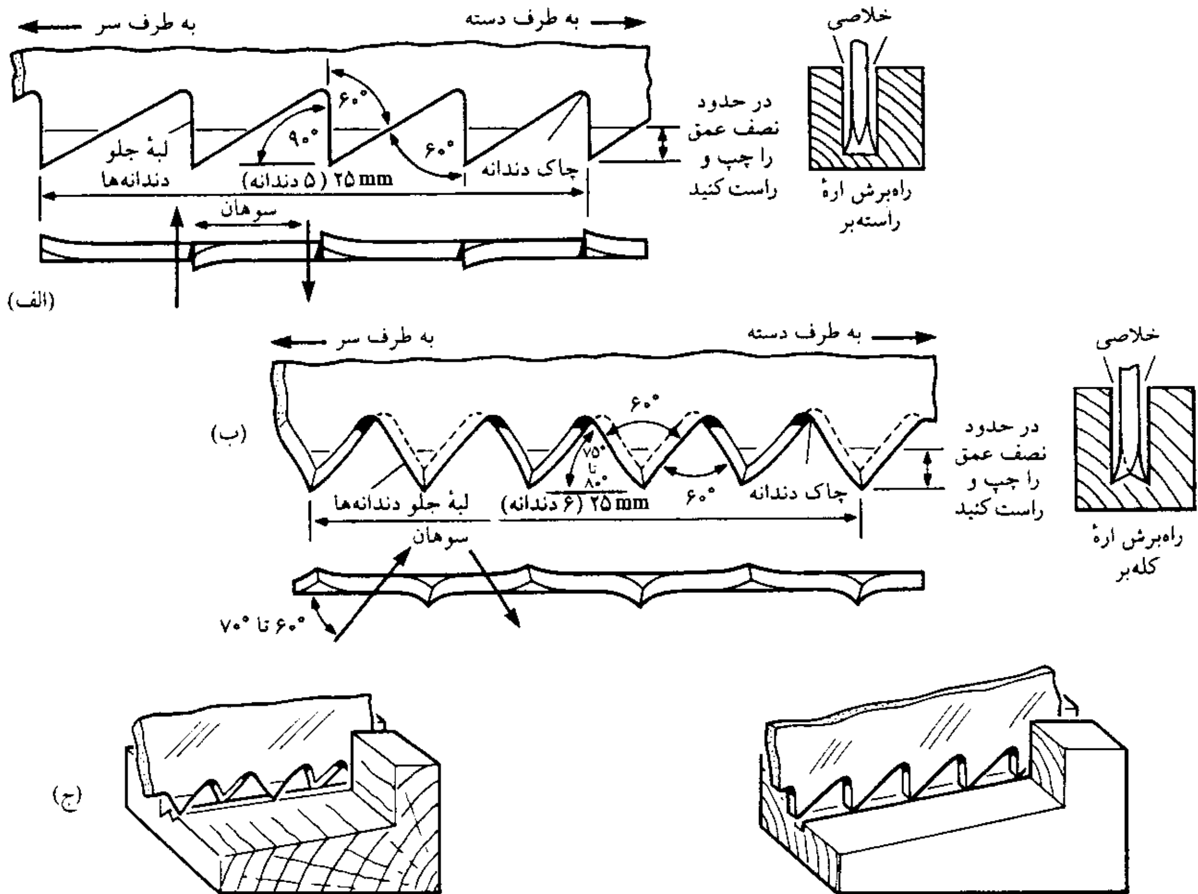
چپ و راست کردن

چپ‌وراست کردن عبارت است از خم کردن دندانه‌های اره در جهات مخالف به منظور افزایش پهنای لبهٔ برش اره (شکل ۴ـ۱۰ را ببینید). بدین ترتیب راه‌برش (خوراک اره) از ضخامت تیغه پهنتر می‌شود و اره می‌تواند آزادانه در راه‌برش حرکت کند و در آن گیر نیفتد.

چپ‌وراست کردن اره به ترتیب زیر انجام می‌شود: اره را در تنگ اره مستقر کنید، به‌طوری که بیش از نصف عمق دندانه‌ها از سطح تنگ بیرون بزند؛ با استفاده از انبر چپ‌وراست‌کن، یا آهن چپ‌وراست‌کن، نیمهٔ‌بالایی دندانه‌ها را به‌صورت یک‌درمیان، به چپ‌وراست تیغه خم کنید.

■ مرور مطالب این فصل

- دو عملی که برای نگهداری ابزارهای برش در وضعیت مناسب باید انجام داد عبارت‌اند ازسنگ زدن و تیزکردن لبه‌های برش.
- سنگ زدن با استفاده از سنگ‌ساب انجام می‌شود، حال آنکه تیزکردن را با سنگ نفت انجام می‌دهند.
- سنگ‌ساب و سنگ نفت را می‌توان هم از ساینده‌های



شکل ۴ـ۱۰ شکل دندانه‌های اره: الف) ارهٔ راسته‌بر، ب) ارهٔ کله‌بر، ج) عمل برش.

طبیعی و هم از ساینده‌های مصنوعی ساخت.

● علت تیز کردن ابزار برش، فراهم کردن لبهٔ برندهٔ مناسب برای تولید کار با کیفیت بالاست.

● فرایند تیز کردن و چپ‌وراست کردن اره شامل مراحل زیر است: هم‌ارتفاع کردن، دوباره تیز کردن، چپ‌وراست کردن، تیز کردن و پلیسه‌گیری.

تمرین و پرسش

۱. ضرورت تعمیرونگهداری ابزارهای برش را به اختصار بیان کنید.

۲. دو سایندهٔ مصنوعی را نام ببرید که در ساخت سنگ‌ساب و سنگ نفت از آنها استفاده می‌شود؛ نحوهٔ اتصال ذرات ساینده به یکدیگر را نیز شرح دهید.

۳. روش سنگ زدن ابزار برش را به اختصار بیان کنید.

۴. در هنگام سنگ زدن ابزار برش کدام تدابیر ایمنی را باید به‌کار بست؟

۵. چگونه باید از سنگ نفت مراقبت کرد تا عمر مفید آن افزایش یابد.

۵

فرایندهای متداول و اتصالات درودگری

مقدمه

در این فصل فرایندهای مختلف درودگری، با استفاده از ابزارهای دستی، را شرح می‌دهیم. مراحل مختلف انجام هر فرایند را نیز تعریف و توصیف می‌کنیم. در این فصل سه نوع اتصال مورد استفاده در فرنگی‌سازی را هم شرح می‌دهیم: اتصالهای درز، اتصالهای گوشه و اتصالهای کلاف‌بندی. تصویرهایی نیز تهیه شده‌اند که به درک بهتر موضوع کمک می‌کنند.

فرایندهای متداول

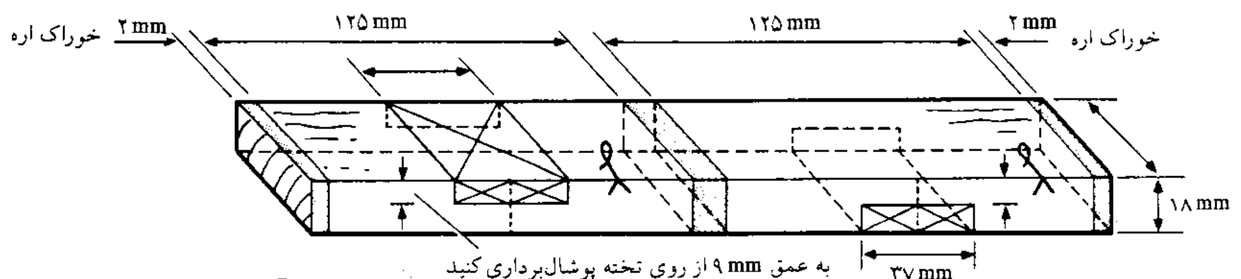
خط‌کشی فرایند تعیین محل یا نشانه‌گذاری محل صحیح اتصالات مورد استفاده برای ساخت، روی قطعه‌کار است. گاهی این عمل را روی یک قطعه‌چوب انجام می‌دهند، پیش از آنکه آن را به چند تکه برش دهند. خط‌کشی را می‌توان به‌صورت نقشهٔ اجرایی، با مداد، روی یک تکه سه‌لایی انجام داد که به این کار شابلون‌سازی می‌گویند. بدین ترتیب، فرایند خط‌کشی، به‌ویژه وقتی قرار باشد کار مورد نظر به تعدادزیاد ساخته‌شود، آسانترمی‌شود (شکل ۵-۱ را ببینید).

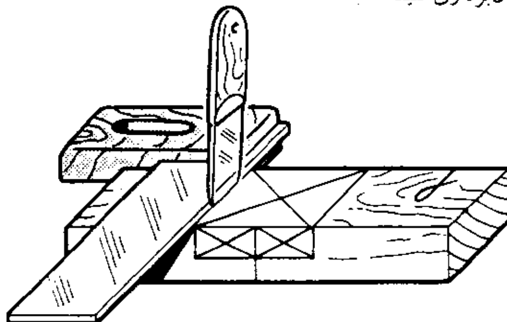
اره‌کاری فرایند بریدن چوب است. وقتی این عمل در امتداد راه چوب انجام شود، آن را **راسته‌بُری** و هرگاه عمود بر راه چوب انجام شود، آن را **کله‌بُری** می‌نامند.

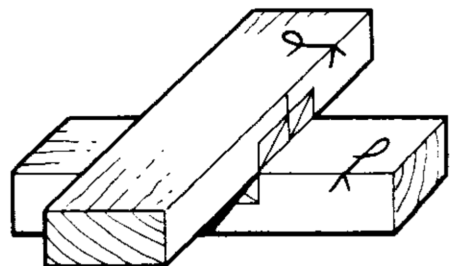
فرایند اره‌کاری به ترتیب زیر انجام می‌شود: (شکل ۵-۲)

۱. چوب را محکم ببندید و مراقب باشید که چیزی مسیر اره را سد نکند.

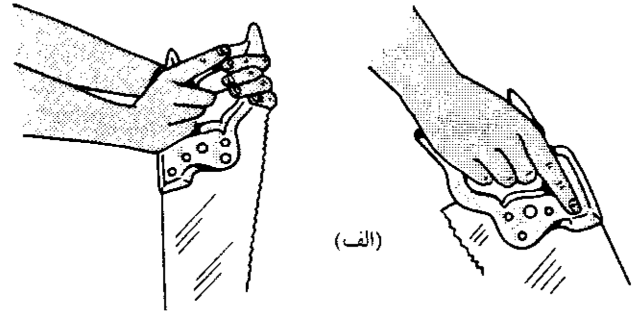
۲. اره را با انگشت اشارهٔ خود، که به طرف جلو کشیده شده است نگه دارید. بدین ترتیب تیغه را بهتر می‌توانید کنترل

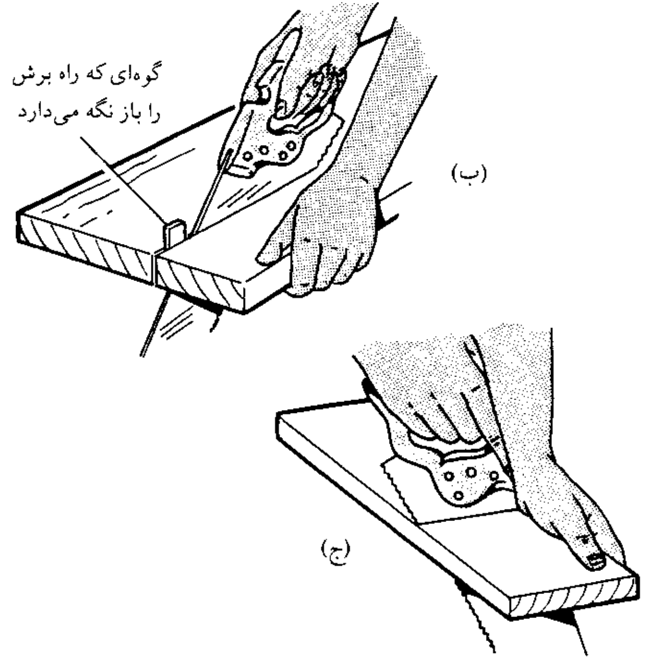






شکل ۵ـ۱ خط‌کشی کار.





شکل ۵-۲ اره‌کاری: الف) روش دست‌گرفتن اره، ب) راسته‌بُری، ج)کله‌بُری.

کنید و از چرخیدن دستهٔ اره در دست خود نیز جلوگیری می‌کنید (شکل ۵-۲ الف).

۳. بریدن چوب را، با حرکتهای کوتاه اره به طرف جلو و عقب، آغاز کنید؛ در حین انجام این عمل تیغهٔ اره را با شست خود هدایت کنید.

۴. پس از آنکه راه‌برش اولیه را ایجاد کردید، از تمام طول تیغه استفاده کنید. اره را به آرامی و به‌طور یکنواخت جلو و عقب ببرید (شکل ۵-۲ ب).

۵. هرگاه اره از مسیر خط ترسیم‌شده خارج شد، تیغه را اندکی بپیچانید و آن را عقب بکشید.

۶. هرگاه راه‌برش برای رفت‌وآمد اره تنگ شد، با استفاده از گُوه‌ای کوچک آن را باز کنید.

۷. قسمت بریده‌شده را، به‌ویژه وقتی به پایان عمل نزدیک می‌شوید، با دست نگه دارید (شکل ۵-۲ ج).

رنده‌کاری فرایند استفاده از رنده (دستی یا ماشینی) برای پوشال‌برداری از چوب، با هدف کاهش ضخامت چوب، کاهش پهنای چوب، یا هردو، یا هموار کردن سطح چوب است. چوب رنده‌شده را **چوب رندیده یا تراشیده** می‌نامند.

مراحل رنده کردن چوب به شرح زیر است:

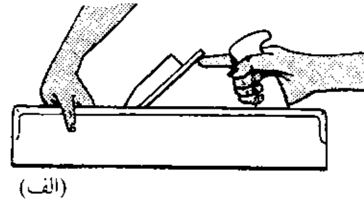
۱. دو طرف تخته را وارسی کنید و سمتی را که صافتر و تخت‌تر به‌نظر می‌رسد، **رویِ تخته** بگیرید (این سمت اول رنده می‌شود).

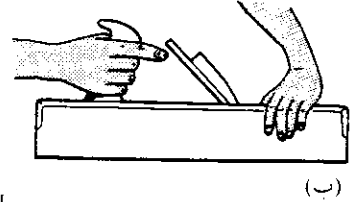
۲. تخته را به نیش دستگاه (میز کار) تکیه دهید؛ تخته را طوری روی دستگاه مستقر کنید که رنده‌کاری در امتداد راه چوب انجام شود.

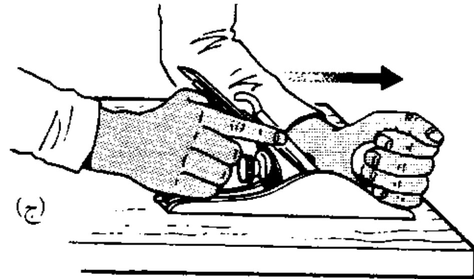
۳. دستهٔ رنده را محکم در دست بگیرید و از دست دیگر خود برای گرفتن قسمت جلو رنده استفاده کنید، به‌طوری که انگشتهایتان در بغل رنده، به طرف بیرون، و انگشت شستتان به طرف داخل و نزدیک به خودتان باشد (شکلهای ۵-۳ الف و ۵-۳ ب). اگر از رندهٔ فلزی استفاده می‌کنید، شاخ رنده را با همهٔ انگشتهایتان بچسبید (شکل ۵-۳ ج). وقتی رنده را به این شیوه بگیرید، می‌توانید فشار کافی برای پوشال‌برداری (رنده‌کاری) مؤثر وارد کنید.

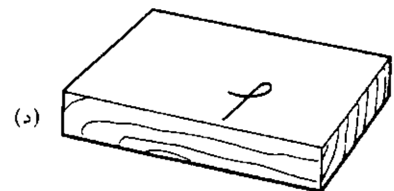
۴. رنده را به طرف پایین فشار دهید و رنده‌کاری را از یک سر تخته شروع کنید و تا سر دیگر ادامه دهید؛ در سرتاسر مسیر فشار وارد بر رنده‌باید یکنواخت‌بماند(شکل ۵-۴). تمام سطح را رنده کنید و با استفاده از گونیای فلزی یا براستی صافی سطح را وارسی کنید. اگر سطح صاف باشد، لبهٔ گونیا با تمام نقاط سطح تماس پیدا می‌کند. این وارسی را در چند محل از سطح تخته انجام دهید. وقتی به این نتیجه رسیدید که سطح تخته صاف شده است، آن را به عنوان روی تخته نشانه‌گذاری کنید (شکل ۵-۳ د).

۵. لبه (نر) مجاور تخته را انتخاب کنید و تخته را طوری در

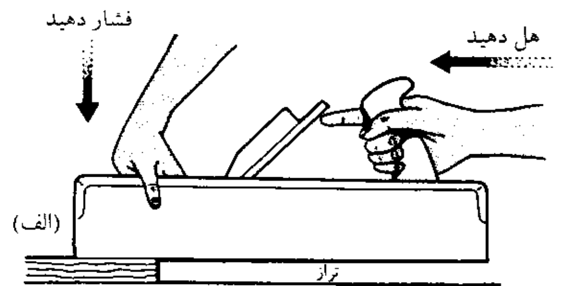


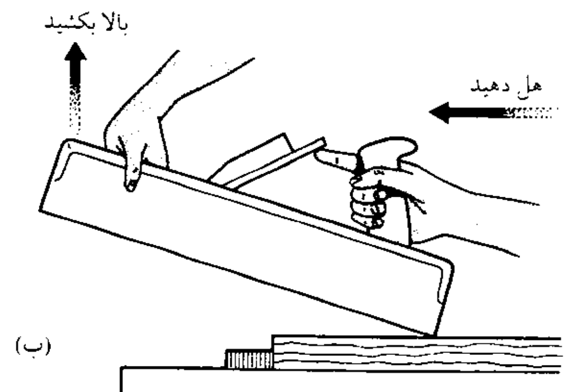




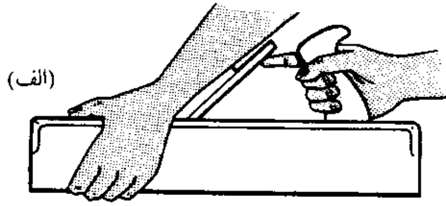


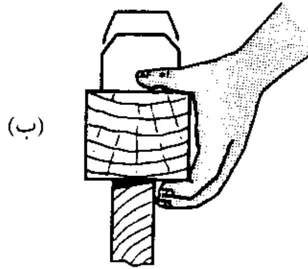
شکل ۵ـ۳ شیوهٔ گرفتن و به‌کار بردن رنده برای رندیدن سطح.

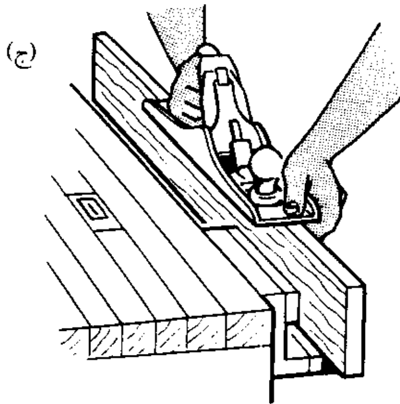


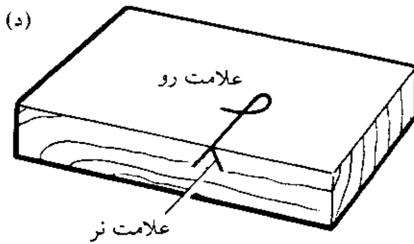


شکل ۵ـ۴ نحوهٔ رنده‌کاری: الف) آغاز رنده‌کاری، ب) پایان رنده‌کاری.









شکل ۵ـ۵ گرفتن و به‌کار بردن رنده برای رندیدن نرِ چوب.

گیره ببندید که این لبه بالا باشد؛ آن را رنده کنید تا با روی‌تخته گونیا شود. این بار انگشتهایی که جلو رنده را می‌گیرند باید به زیر رنده تکیه داشته باشند تا روی سطح رنده‌شدهٔ قبلی حرکت کنند و نقش راهنما را داشته باشند. انگشت اشارهٔ دستی که دستهٔ رنده را می‌گیرد باید رو به جلو باشد تا رنده را هدایت کند و آن را راست نگه دارد (شکل ۵ـ۵).

۶. مانند دفعهٔ قبل صافی نر تخته را وارسی و با استفاده از

گونیای فلزی از گونیا بودن نر و روی تخته مطمئن شوید. برای انجام این کار سطح دستهٔ گونیا را بـر روی تـخته و تیغهٔ آن را بر نرِ تخته قرار دهید. این وارسی را در چـند محل انجام دهید. در صورت رضایت داشتن از وضعیت نرِ تخته، نشانهٔ نر را بر آن بگذارید (شکل ۵ـ۵ د).

۷. خط‌کش تیره‌دار را طبق پهنای مورد نظر تنظیم کنید و روی تخته را خط بکشید. خط‌کشی را از نرِ چوب شروع کنید، یعنی دستهٔ تیره‌دار را روی نرِ چوب بلغزانید.

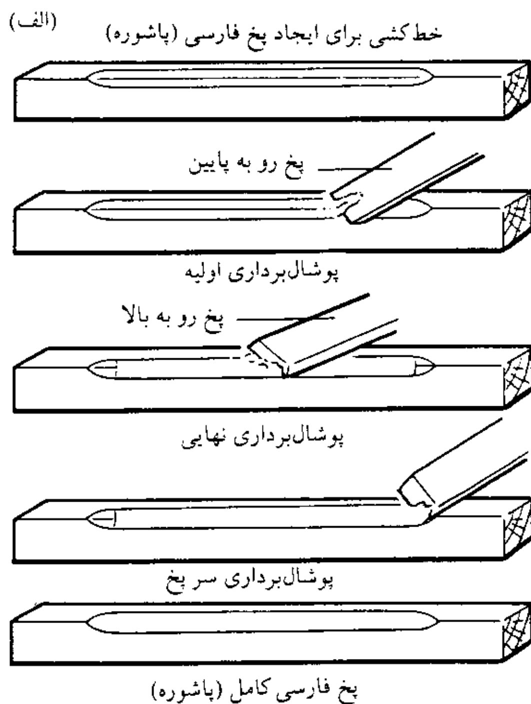
۸. تخته را به گیره ببندید و تا محل خط‌کشی‌شده رنده کنید. دوباره تخته را از لحاظ صافی و گونیا بودن وارسی کنید.

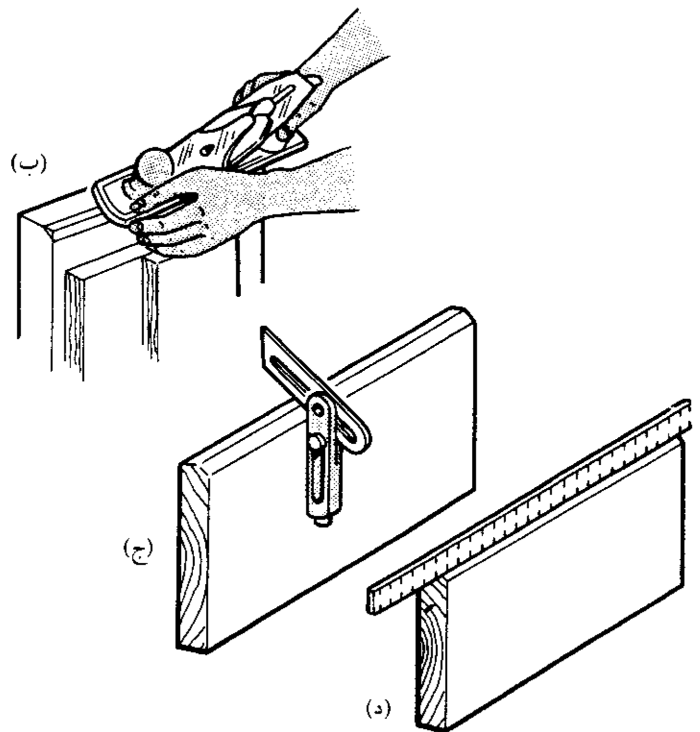
۹. حال خط‌کش تیره‌دار را طبق ضخامت مورد نـظر تـنظیم کنید و نرِ چوب و دو سر آن را خط بکشید؛ این بار دستهٔ تیره‌دار را روی تخته بلغزانید.

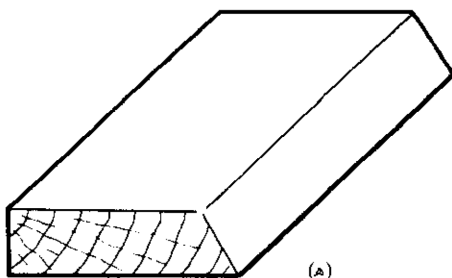
۱۰. تا محل خط‌کشی‌شده رنده کنید و صافی و گونیا بودن کار را وارسی کنید.

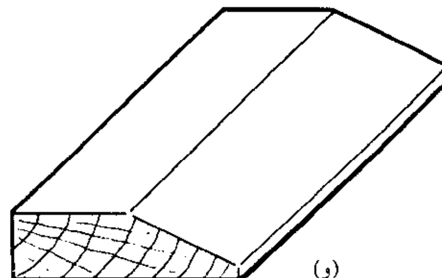
فارسی کردن یعنی ایجاد **اتصال فارسی** یـا نـوعی اتـصال گوشه که در آن سرهای دو قطعه‌چوبی که اتصال را تشکیل می‌دهند با زاویهٔ ۴۵ درجه بریده و متصل می‌شود تا بین دو قـطعه‌چوب زاویـهٔ قـائمه ایـجاد شـود؛ ایـن نـوع اتـصال در ساختن قاب عکس و روکوبهای چوبی به‌کار می‌رود. اتصال فارسی را می‌توان با استفاده از جعبهٔ کـنجی‌ساز بُـرید و بـا استفاده از کنجی‌ساز فارسی رنده کرد (شکل ۲ـ۲ را ببینید).

پخ‌زنی فارسی (شکل ۵ـ۶) فرایند رندیدن مقدار مـعینی









شکل ۵ـ۶ ایجاد پخ فارسی و لبهٔ پخ: الف) ایجاد پخ فارسی با اسکنه، ب) ایجاد پخ فارسی با رنده، ج) وارسی تختی‌کار، د) وارسی راستی کار، ه) لبهٔ فارسی.

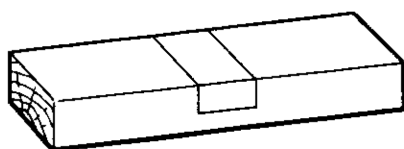
ماده، از نرِ تخته، تحت زاویهٔ ۴۵ درجه است. وقتی تمام طول کار رنده شود، می‌گوییم **پخ فارسی سرتاسری** در آن ایجاد شده است. وقتی پخ تا انتهای کار ادامه نیابد، می‌گوییم **پخ نیمه یا بسته** است. پخ فارسی سرتاسری را می‌توان با استفاده از رندهٔ ساده، رندهٔ پرداخت یا رندهٔ کله‌رند ایجاد کرد. برای ایجاد پخ نیمه باید از مغار، رندهٔ بال‌کبوتری یا رندهٔ پوزه‌گاوی استفاده کرد و کنجهای کار را با اسکنهٔ پخ‌دار پرداختکاری کرد. با ایجاد این نوع پخ، گذشته از آن که کار زیباتر می‌شود، لبه‌های آن نیز سالمتر می‌مانند.

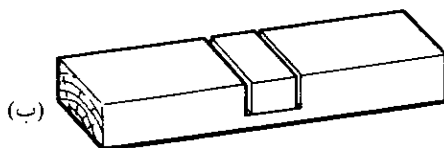
> **تذکر:** وقتی لبهٔ کار با زاویه‌ای غیر از ۴۵ درجه نسبت به نرِ تخته رنده شود، آن را **لبهٔ فارسی** یا پاشوره (شکل ۵-۶) می‌نامند و هرگاه تمام لبه با زاویه‌ای غیر از قائمه رنده شود، آن را **لبهٔ پخ** می‌نامند.

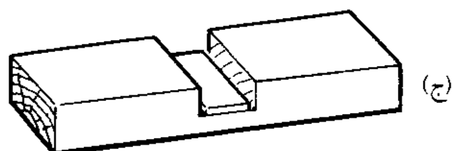
شکاف‌زنی (شکل ۵-۷) فرایند ایجاد شکاف عمود بر تار چوب است که معمولاً روی سطح چوب و با فاصله‌ای از دو سر آن انجام می‌شود. برای انجام این عمل از اره، اسکنه و رندهٔ گلویی استفاده می‌شود.

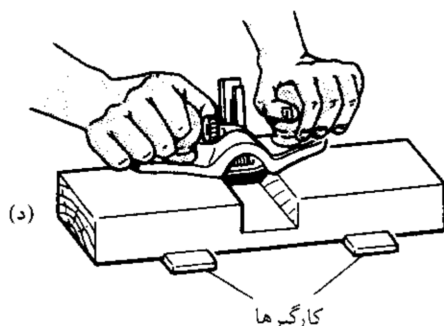
روش انجام کار به ترتیب زیر است:

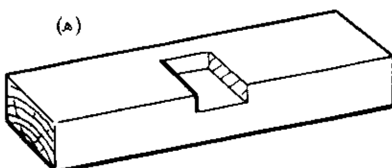
۱. قطعه‌کار را محکم به گیره ببندید یا به کمک چوب‌گیر روی میز کار نگه دارید.
۲. با استفاده از ارهٔ پشت‌دار برهای شکاف را، تا عمق مورد نظر، اره کنید (شکل ۵-۷ ب). درودگر مبتدی باید پیش از اره کردن برهای شکاف، شکاف‌های شیب‌دار در امتداد خطوط ترسیم‌شده روی سطح کار ایجاد کند تا در هنگام اره کردن از خطوط ترسیم‌شده بیشتر اره نکند.
۳. تا فاصلهٔ حدود ۲ میلیمتری کف، با اسکنه پوشال‌برداری کنید. این عمل را از دو طرف انجام دهید تا لبهٔ مقابل چوب لاشه نشود (شکل ۵-۷ ج).
۴. رندهٔ گلویی را طوری روی شکاف قرار دهید که تیغ رنده در تورفتگی قرار گیرد (شکل ۵-۷ د).







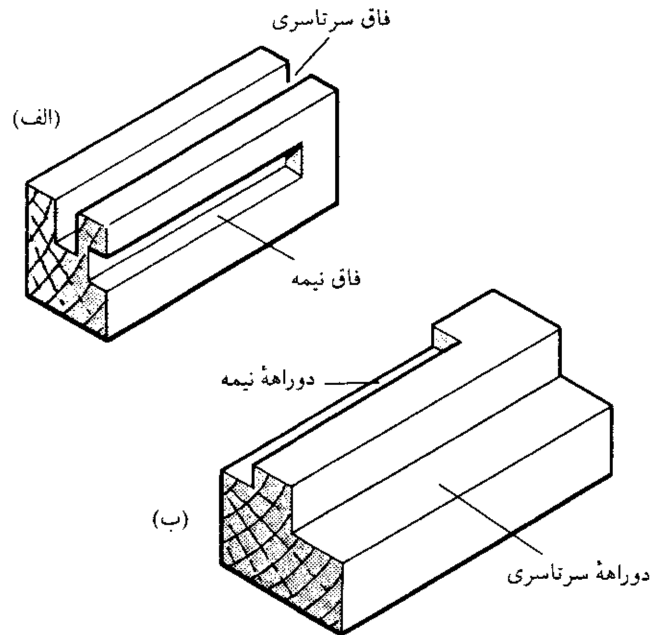




شکل ۵-۷ شکاف‌زنی: الف) شکاف ترسیم‌شده، ب) اره کردن برها، ج) پوشال‌برداری با اسکنه، د) صاف کردن با رندهٔ گلویی، هـ) شکاف نیمه.

۵. تیغ رنده را برای پوشال‌برداری نازک، تا عمقی اندکی کمتر از عمق مطلوب، تنظیم کنید.
۶. کار را تا نیمه رنده کنید تا در صورتی که شکاف سرتاسری است چوب در لبهٔ مقابل لاشه نشود.
۷. سپس کار را برگردانید و نیمهٔ دیگر را رنده کنید.
۸. حال تیغ رنده را روی عمق مورد نظر تنظیم کنید و عملیات را به پایان برسانید.

برای ایجاد شکاف نیمه نیز باید به همین ترتیب عمل کنید، با این تفاوت که در این حالت، در مرحلهٔ آخر، نیازی به برگرداندن کار نیست.



شکل ۵ـ۸ فاق‌زنی و دوراهه‌کنی: الف) فاق، ب) دوراهه.

فاق‌زنی ایجاد فاق یا شیار روی نر یا کلهٔ کار، معمولاً در امتداد تار چوب است (شکل ۵ـ۸ الف). برای این کار می‌توان از رندهٔ کنشکاوخیشی یا رندهٔ همه‌کاره استفاده کرد. در هر دو حالت، باید تیغی با پهنای مساوی با پهنای فاق مورد نظر انتخاب کنید.

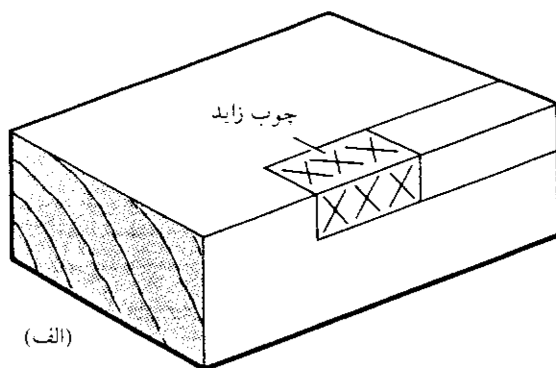
روش کار به ترتیب زیر است:

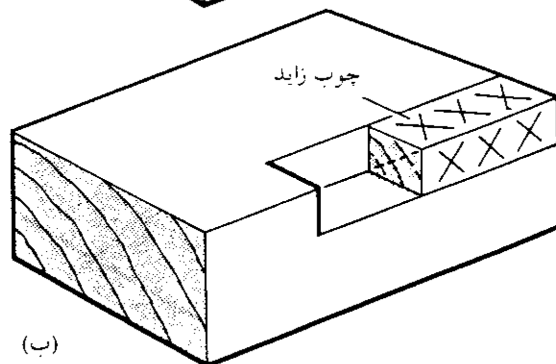
۱. محل ایجاد فاق را با خط‌کش تیره‌دار یا دوتیره خط‌کشی کنید. خط‌کشی را از رو یا نرِ چوب شروع کنید.
۲. کار را، با استفاده از پیچ‌دستی یا گیرهٔ اهرمی به دستگاه ببندید.
۳. تیغ مناسب روی رنده نصب کنید و آن را طوری تنظیم کنیدکه‌بتوان چوب‌را راحت رنده‌کرد؛تیغ‌را محکم‌ببندید.
۴. گونیا را به فاصلهٔ صحیح از لبه تنظیم کنید و با استفاده از پیچ خروسکی آن را در جای خود محکم کنید.
۵. ضامن عمق را روی عمق مورد نظر تنظیم کنید.
۶. کار را از جلو شروع کنید و عقب بیایید؛ چند بار پوشال‌برداری کنید تا عمق مطلوب حاصل شود.

دوراهه کردن فرایند ایجاد شکاف مستطیلی (شکل ۵ـ۸ ب) در امتداد نر یا در امتداد عمود بر آن برای ایجاد پله است. برای دوراهه کردن از هریک از رنده‌های زیر می‌توان استفاده کرد: رندهٔ دوراهه، رندهٔ کنشکاو دوراهه، رندهٔ کنشکاو بغل، رندهٔ مرکب یا رندهٔ چندکاره.

روش کار به ترتیب زیر است:

۱. با استفاده از خط‌کش تیره‌دار، پهنا و عمق دوراهه را مشخص کنید. خطوط ایجادشده با تیره‌دار را مدادی کنید تا بهتر دیده شوند. برای نشانه‌گذاری پهنا و عمق دوراهه فقط از مداد می‌توانید استفاده کنید.
۲. کار را محکم به گیره ببندید به‌طوری که نرِ چوب کاملاً افقی باشد.
۳. گونیای رنده را طوری تنظیم کنید که مطابق با پهنای دوراهه حرکت کند. در صورتی که رنده گونیا نداشته باشد، مانند رندهٔ دوراههٔ چوبی، باریکه‌ای از چوب را در طول خط ترسیم‌شده نصب کنید تا به‌صورت راهنما عمل کند.
۴. ضامن عمق را روی عمق مطلوب دوراهه تنظیم کنید.
۵. تیغ رنده را تنظیم و میزانی جانبی آن را وارسی کنید.
۶. دوراهه را پوشال‌برداری کنید. گونیا باید همواره به روی کار تکیه داشته باشد.
۷. رنده را به‌موازات نرِکار نگه دارید. در این مورد نیز، مانند فاق زدن، باید از جلو به عقب پوشال‌برداری کنید. چند بار پوشال‌برداری کنید تا ضامن عمق با نرِکار تماس پیدا کند و روی آن بدود. در صورتی که رنده ضامن عمق نداشته باشد، باید مکرراً عمق دوراهه را اندازه‌گیری و وارسی کنید؛ برای این کار ابتدا باید مراقب خط ترسیم‌شده باشید و سرانجام عمق دوراهه را در چند نقطه، با استفاده از متر، اندازه بگیرید تا از درستی آن مطمئن شوید(توجه داشته باشید که وقتی چوب را در امتدادعمود بر تار (کلهٔ چوب) دوراهه می‌کنید، ابتدا باید سر مقابل را پخ فارسی بزنید تا چوب لاشه نشود. بهتر است از رنده‌ای استفاده کنید که نیشی داشته باشد که تارهای چوب را قطع کند و در نتیجه چوب آسانتر رنده





شکل ۵-۹ ایجاد دوراههٔ نیمه: الف) قطعه را برش دهید، ب) پوشال‌برداری کنید.

شود. کار را با استفاده از رندهٔ پوزه‌گاوی پرداخت کنید).

۸. برای ایجاد دوراههٔ نیمه، ابتدا باید کام کوچکی ایجاد کنید. گاهی ساده‌تر آن است که، با استفاده از ارهٔ پشت‌دار، کار را تا عمق مورد نظر اره کنید و سپس عملیات را با رندهٔ دوراهه به پایان برسانید (شکل ۵-۹).

کشویی کردن اصطلاح مورد استفاده برای توصیف جازدن سر یک تکه تخته در شکاف عرضی تخته‌ای دیگر است و معمولاً در نصب قفسه‌های کابینت به‌کار می‌رود (شکل ۵-۱۰). برای ایجاد شیار عرضی از روشهای مختلفی استفاده می‌شود، در نتیجه اتصال کشویی را بر اساس نحوهٔ ایجاد شیار عرضی به ترتیب زیر نامگذاری می‌کنند: **کشویی سرتاسری**، وقتی شیار ایجادشده سرتاسری (در تمام عرض کار) باشد؛ **کشویی نیمه**، وقتی از شیار بسته استفاده شود؛ **کشویی دم‌چلچله**، وقتی از شیار دُم‌چلچله‌ای استفاده شود؛ و **کشویی بَردار** وقتی شیار باریکتر از ضخامت قطعه‌ای باشد که باید در آن بنشیند. برای ایجاد اتصال کشویی، ابتدا شیار عرضی را در یک قطعه ایجاد می‌کنند و سپس سر قطعهٔ دیگر را طوری می‌بُرند که با آن جفت شود. این اتصال را می‌توان چسب زد یا میخ‌کوبی کرد. کشویی دم‌چلچله را می‌توان بی‌چسب اجرا کرد تا جای قفسه‌ها قابل تغییر باشد. برای آشنایی با نحوهٔ ایجاد اتصال کشویی سرتاسری به شکل ۵-۱۱ رجوع کنید.

اتصال فاق فرنگ روشی برای اتصال سر یک قطعه تخته به سر قطعهٔ دیگر، به روشی شبیه کشویی است. تفاوت آنها در این است که به عوض جازدن سر یک قطعه در شیار عرضی قطعهٔ دیگر، که در کشویی، متداول است، در سر یک قطعه تعدادی انگشتی و در سر قطعهٔ دیگر گوده‌ها متناظر با این انگشتیها ایجاد می‌کنند (شکل ۵-۱۲). از اتصال فاق فرنگ نیز در همان مواردی استفاده می‌شود که از اتصال کشویی استفاده می‌شد، یعنی این اتصال هم برای نصب قطعات افقی و عمودی به‌کار می‌رود.

برای ایجاد اتصال فاق فرنگ به ترتیب زیر عمل کنید:

ایجاد زبانه‌ها:

۱. قطعه را به طول مورد نظر اندازه‌گیری کنید و آن را بُبرید؛ طول انگشتیها را نیز در نظر بگیرید.

۲. سرهای قطعه را گونیا کنید و محل زبانه‌ها را خط بکشید؛ خطوط را روی دو رو و سر قطعه، نسبت به روی کار گونیا کنید. با استفاده از تیره‌دار دوتیره خط‌کشی را از نرِ چوب انجام دهید؛ محل پوشال‌برداری را با مداد علامت‌گذاری کنید.

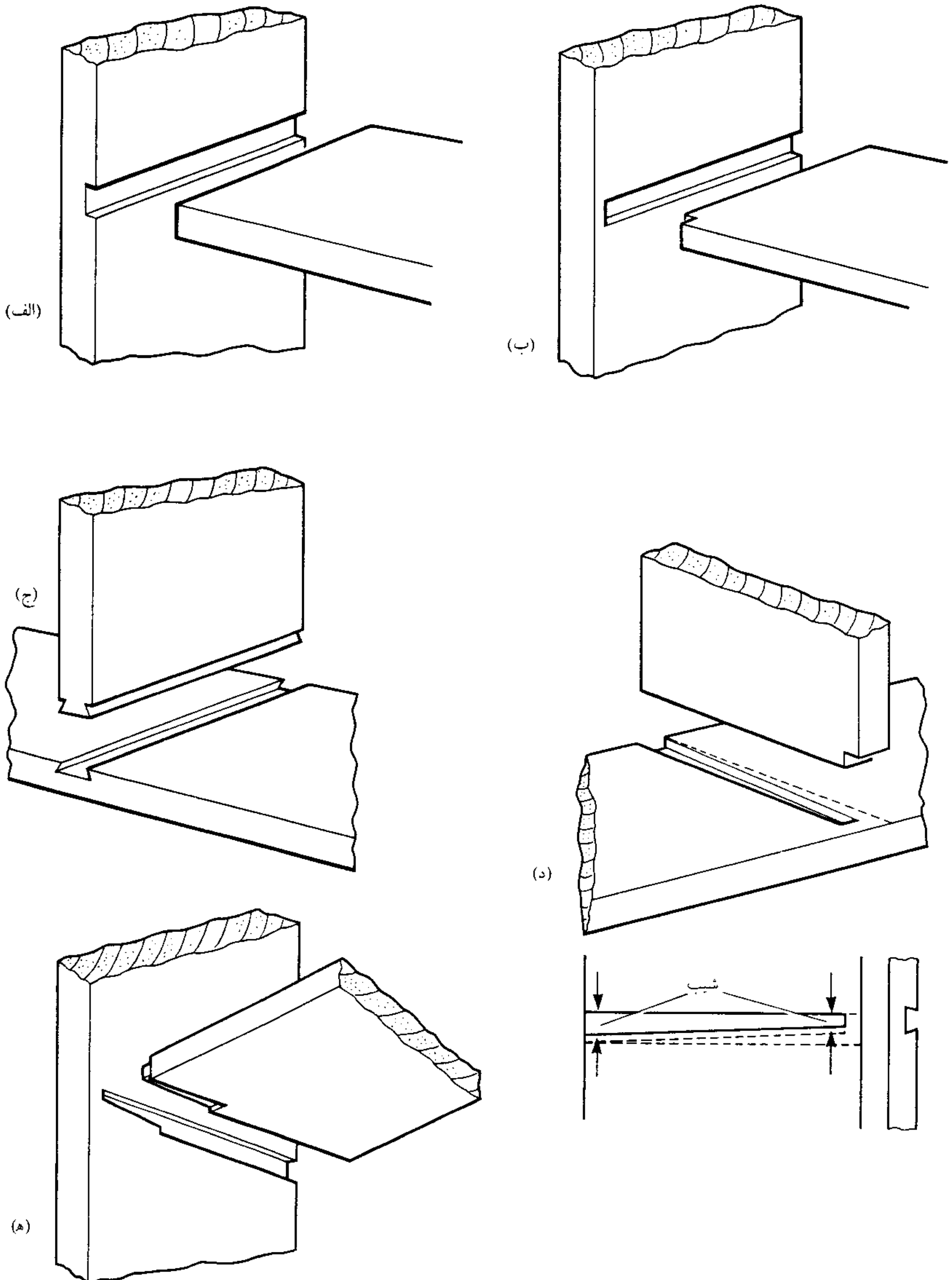
۳. قطعه را محکم به گیره ببندید.

۴. برهای انگشتی را تا خط پلهٔ انگشتی اره کنید. اره‌کاری را از سمت بیرون انگشتی انجام دهید.

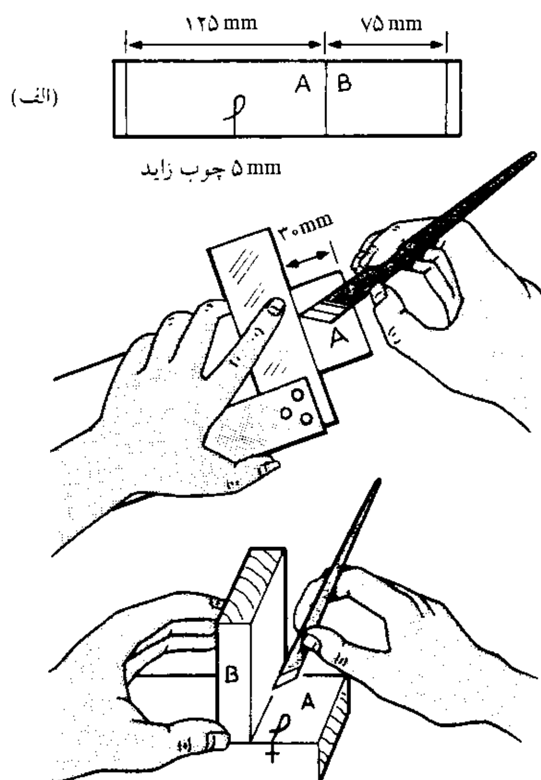
۵. با استفاده از کمان‌ارهٔ مویی خراشی چوب اضافی را بُبرید و پله‌های دو طرف را با ارهٔ پشت‌دار اره کنید.

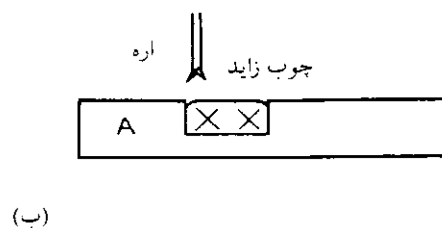
۶. تخته‌را از گیره بازکنید و آن‌را با پیچ‌دستی به‌میزکار ببندید؛ تکه‌ای تخته زیر آن قرار دهید تا به سطح میز کار آسیبی نرسد. با استفاده از اسکنهٔ پخ‌دار پله‌ها را صاف کنید.

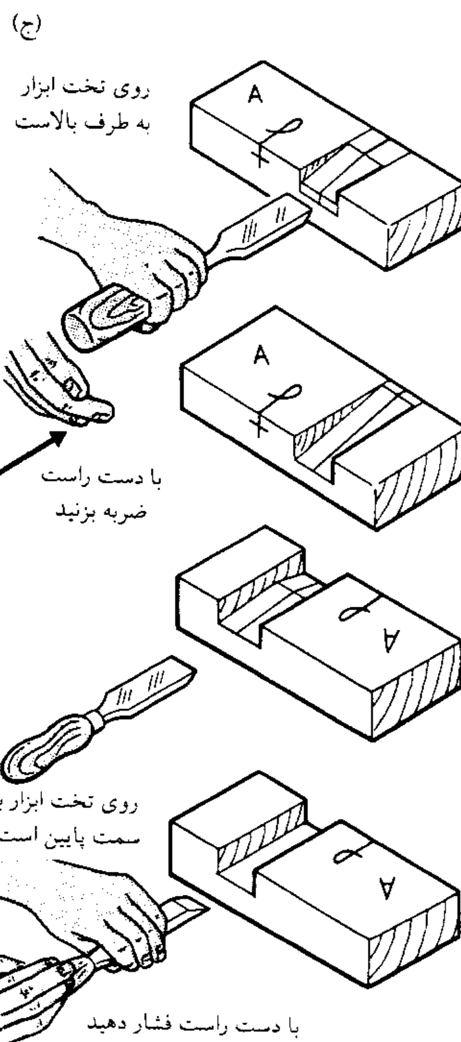
۷. گونیا بودن پله‌ها را وارسی کنید.

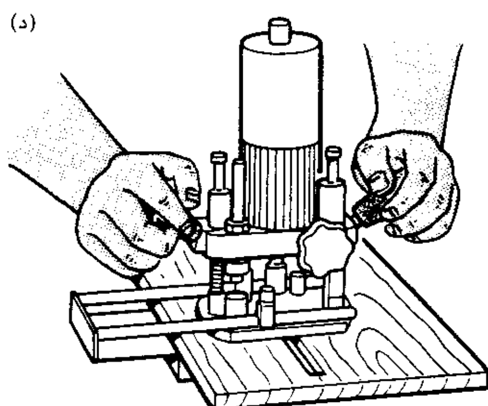


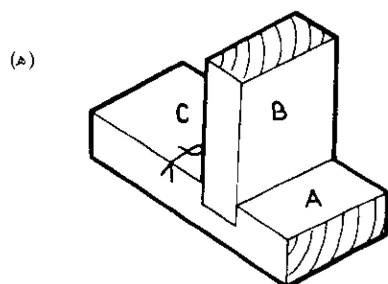
شکل ۵ـ ۱۰ اتصالهای کشویی. الف) کشویی سرتاسری (راه‌به‌در)، ب) کشویی نیمه، ج) کشویی دم‌چلچله‌ای سرتاسری، د) کشویی دم‌چلچله‌ای شیب‌دار یک‌رو، هـ) کشویی دم‌چلچله‌ای بسته.



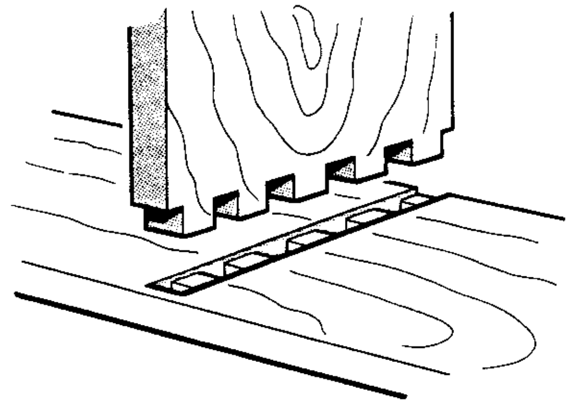


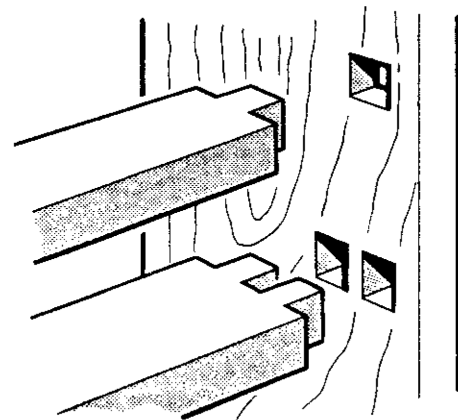






شکل ۵ـ۱۱ نحوهٔ ایجاد اتصال کشویی سرتاسری: الف) خط‌کشی، ب) اره کردن، ج) پوشال‌برداری با اسکنه، د) استفاده از رندهٔ گلویی، ه) اتصال کامل شده.





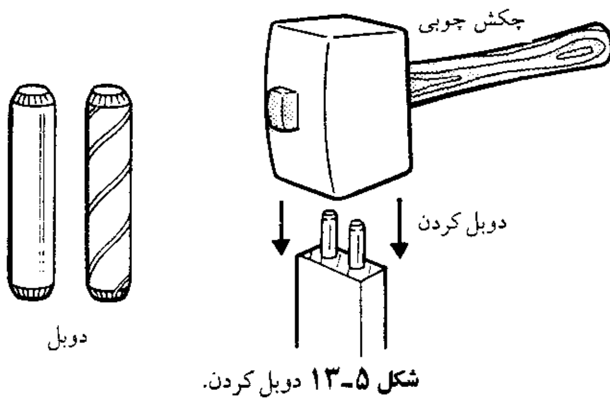
شکل ۵-۱۲ اتصال فاق فرنگ.

ایجاد گوده‌ها:

۱. محل اتصال را مشخص کنید و خطوطی موازی (به فاصله‌ای مساوی با ضخامت انگشتیها)، در عرض کار و روی آن، ترسیم کنید. این خطها باید بر نرِ چوب عمود باشند.

۲. انگشتیها را (به‌صورت عمودی) روی خطوط نشانه قرار دهید و، با مداد نوک‌تیز، محل آنها را نشانه‌گذاری کنید (اگر قرار است انگشتیها از پشت کار بیرون بیایند، باید هر دو طرف تخته را **اندازه‌گیری** و نشانه‌گذاری کنید).

۳. قطعه را با پیچ‌دستی به میز کار ببندید و گوده‌ها را تا عمق مورد نظر گود کنید. اگر قرار است انگشتیها از پشت کار بیرون بیایند گوده‌ها را تا **نیمه گود** کنید؛ سپس تخته را برگردانید و فاق‌زنی را از پشت ادامه دهید تا چوب لاشه نشود. دقت کنید که بَرِ گوده‌ها عمودی باشد.



شکل ۵-۱۳ دوبل کردن.

سوار کردن:

۱. انگشتیها را در گوده‌های متناظر فروببرید و فشار دهید تا با هم جفت شوند.

۲. پله‌ها را از لحاظ گونیا بودن وارسی کنید و توجه کنید که با هم جور باشند.

دوبل کردن فرایند اتصال قطعات تخته با استفاده از **دوبل** یا میخ چوبی است (شکل ۵-۱۳). دوبلها را معمولاً با چسب در داخل سوراخهای تعبیه‌شده در سر قطعهٔ مقابل نصب می‌کنند. از روش دوبل کردن می‌توان برای محکم کردن اتصالهای سربه‌سر، کام‌وزبانه و اتصال فاق و زبانهٔ دوبل نیز استفاده کرد.

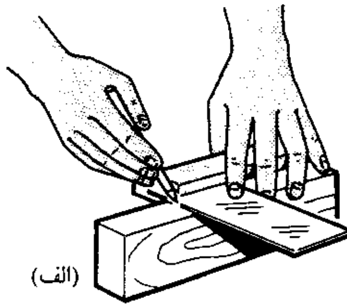
همیشه در امتداد طول دوبل شیاری ایجاد کنید تا در هنگام جازدن اتصال، چسب و هوا بتوانند از آن طریق خارج شوند.

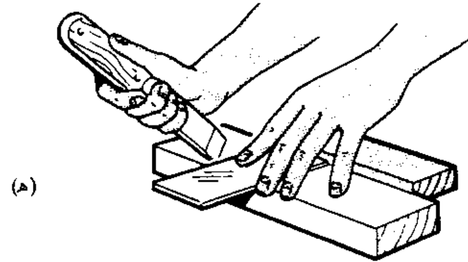
کُم کردن عبارت است از ایجاد سوراخی مستطیلی در عرض قطعه‌کار، غالباً با پهنایی معادل با $\frac{1}{3}$ ضخامت چوب. این سوراخ را اصطلاحاً کام یا کُم می‌نامند. کام می‌تواند **سرتاسری** (راه‌به‌در) یا **نیمه** (پاشنه‌دار) باشد. **زبانه** در کام جای می‌گیرد.

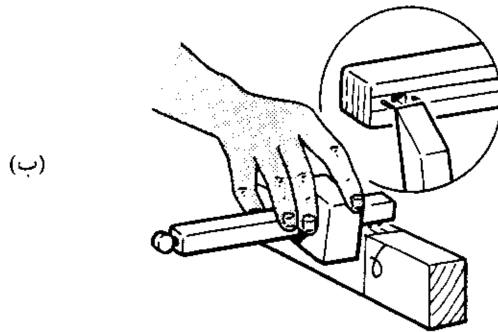
کام را به ترتیب زیر ایجاد می‌کنند (شکل ۵-۱۴):

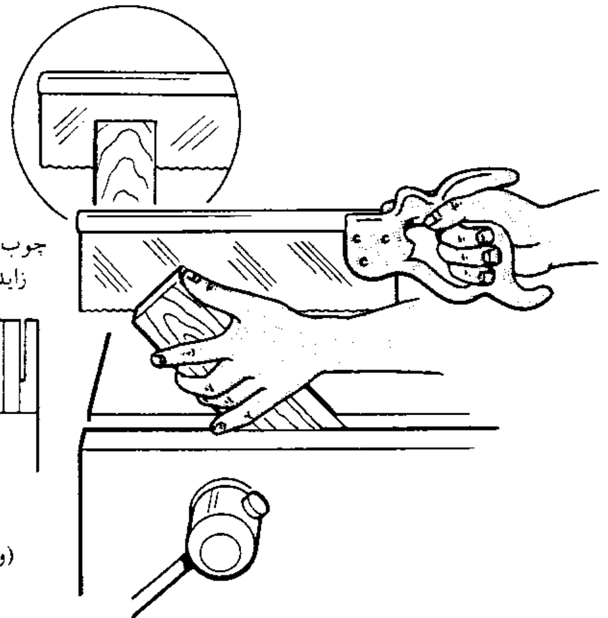
۱. چوب را رنده کنید تا پهنا و ضخامت آن اندازه شود.

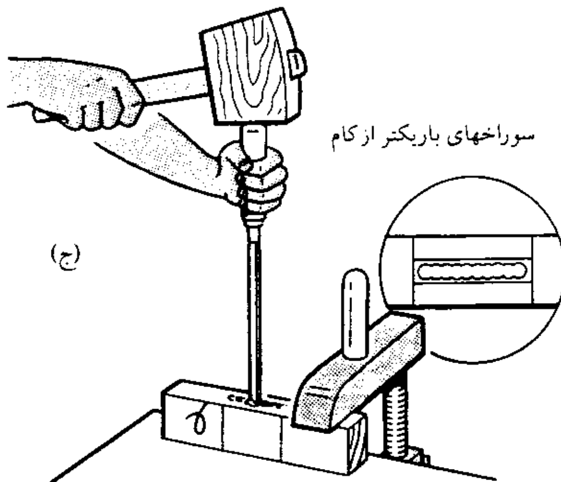
۲. کام را نشانه‌گذاری کنید و خطوط رو و نرِ تخته را با مداد بر هم عمود کنید. اگر می‌خواهید کام نیمه ایجاد کنید، خطها را فقط روی یک نرِ چوب ترسیم کنید (شکل ۵-۱۴ الف).

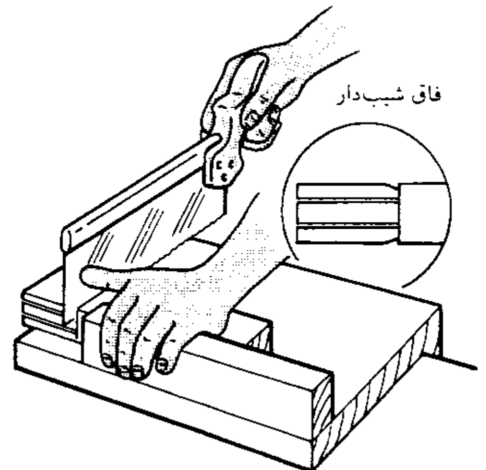


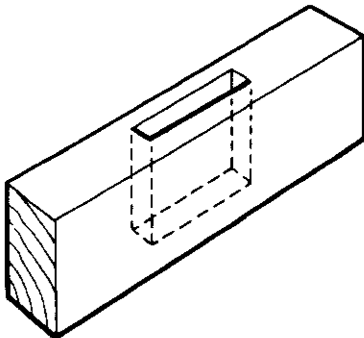


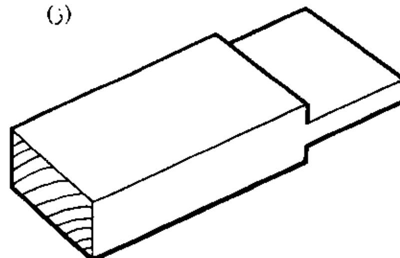












شکل ۵ـ۱۴ روش ایجاد کام‌وزبانه: الف) کام را خط‌کشی کنید، ب) از دوتیره استفاده کنید، ج) با اسکنه پوشال‌برداری کنید، د) کام کامل‌شده، هـ) زبانه را خط‌کشی کنید، و) زبانه را اره کنید، ز) زبانهٔ کامل‌شده.

۳. تیره‌دار دوتیره را به اندازهٔ ضخامت اسکنه‌ای که برای کُم کردن چوب به‌کار می‌برید (حدود $\frac{1}{3}$ ضخامت قطعه) تنظیم کنید (شکل ۵-۱۴ ب).

۴. روی کار را، در امتداد کام خط‌کشی‌شده، در هر دو طرف نشانه‌گذاری کنید. اگر کام نیمه است فقط یک طرف را نشانه‌گذاری کنید. قسمتی از چوب را که باید برداشته شود علامت بزنید (مثلاً آن را با × مشخص کنید).

۵. کار را با پیچ‌دستی به میز کار ببندید یا آن را در گیره مستقر کنید. زیر پیچ‌دستی تکه‌ای چوب به‌دردنخور قرار دهید تا کار زخمی نشود. اگر کار را به گیره می‌بندید، باز هم باید زیر آن تخته بگذارید.

۶. با استفاده از همان اسکنه‌ای که دوتیره را براساس آن تنظیم کردید، پوشال‌برداری کنید؛ درصورتی‌که کام سرتاسری است، از هر طرف تا نیمه پوشال‌برداری کنید. پیش از استفاده از اسکنه، می‌توانید محل کام را با مته سوراخ کنید (شکل ۵-۱۴ ج). در حدود ۶ میلیمتر از هر طرف باقی بگذارید تا، در هنگام بیرون راندن پوشال، کنجهای کام آسیب نبینند. وقتی کام راه به در شد، قسمت باقی‌مانده را نیز، با استفاده از اسکنهٔ پخ‌دار، پوشال‌برداری کنید.

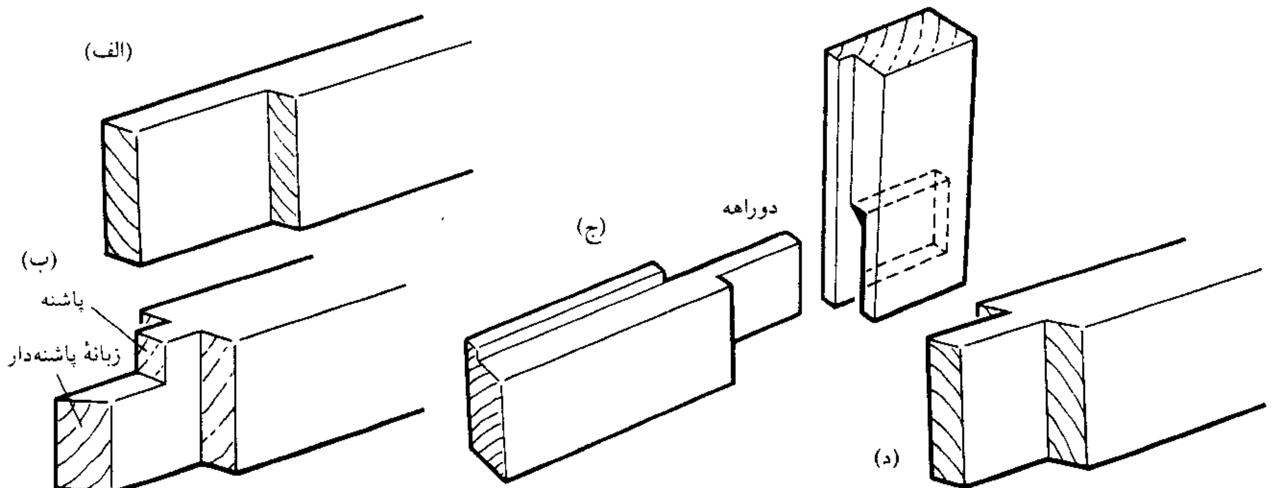
زبانه نام برآمدگی ایجادشده در سر تخته است که، معمولاً، ضخامتی معادل با $\frac{1}{3}$ ضخامت تخته دارد. وقتی ضخامت تخته کم باشد، می‌توان ضخامت زبانه را نصف ضخامت تخته گرفت. زبانه‌ای از این نوع را **زبانهٔ یک‌رو** می‌نامند (یعنی زبانه‌ای که فقط یک پلهٔ زبانه دارد). انواع دیگر زبانه عبارت‌اند از: **زبانهٔ معمولی، زبانهٔ کوتاه و بلند، زبانهٔ پاشنه‌دار و زبانهٔ کوتاه.** در شکل ۵-۱۵ چند نمونه زبانه نشان داده شده است. معمولاً زبانه را در کام جا می‌زنند تا **اتصال کام وزبانه** ایجاد شود. زبانهٔ پاشنه‌دار در کام نیمه جای می‌گیرد، در حالی که زبانهٔ کوتاه و بلند را باید در کام کوتاه و بلند جا زد.

روش ایجاد انواع زبانه شبیه روش ایجاد زبانهٔ معمولی است (شکل ۵-۱۴ را ببینید):

۱. یک قطعه چوب را رنده کنید تا پهنا و ضخامت آن به اندازهٔ مطلوب برسد.

۲. محل زبانه را در یک سر چوب مشخص کنید و خط پلهٔ زبانه را روی دو رو و دو نرِ چوب ترسیم کنید. در هنگام گونیا کردن این خطوط، دستهٔ گونیای فلزی را به رو و نرِ چوب تکیه دهید (شکل ۵-۱۴ ه).

۳. دوتیره را به اندازهٔ $\frac{1}{3}$ ضخامت تخته تنظیم کنید و روی لبه‌ها و سر چوب، تا خط پلهٔ زبانه خط‌کشی کنید. این عمل را از روی تخته انجام دهید.



شکل ۵-۱۵ انواع زبانه: الف) زبانهٔ یک‌رو، ب) زبانهٔ پاشنه‌دار، ج) زبانهٔ کوتاه و بلند، د) زبانهٔ کوتاه.

۴. چوب اضافی را اره کنید و پله‌ها را از لحاظ گونیا بودن وارسی کنید (شکل ۵ـ۱۴ و).

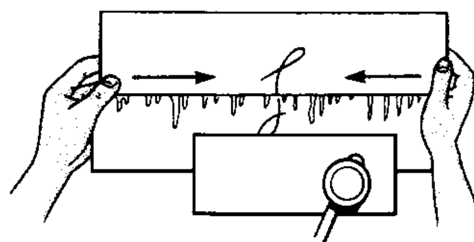
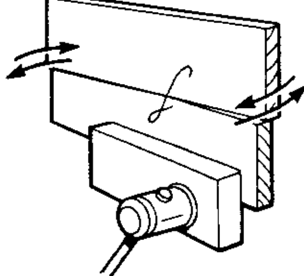
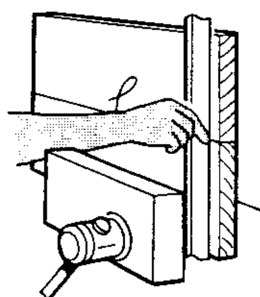
اتصالهای متداول در درودگری

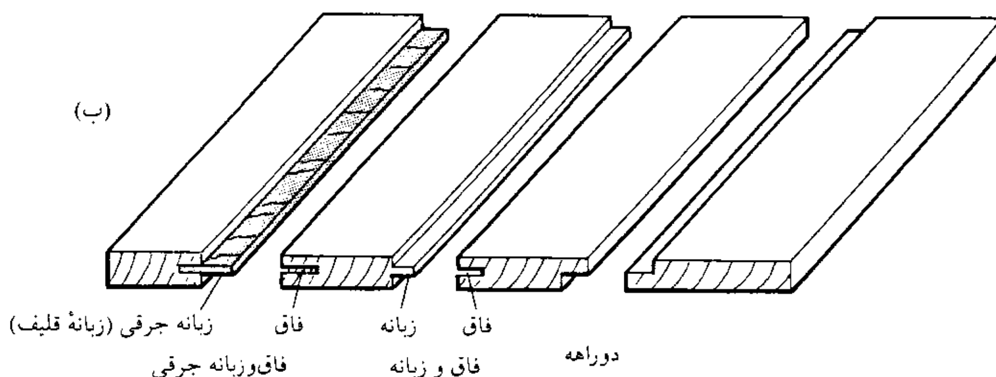
این اتصالها برای سوار کردن اجزاء مصنوعات یا سازه‌ها به‌کار می‌آیند. در درودگری از انواع مختلف این اتصالها استفاده می‌شود و اتصالهای مورد استفاده در فرنگی‌سازی را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد: اتصالهای درز، اتصالهای گوشه یا اتصالهای جعبه و اتصالهای کلاف.

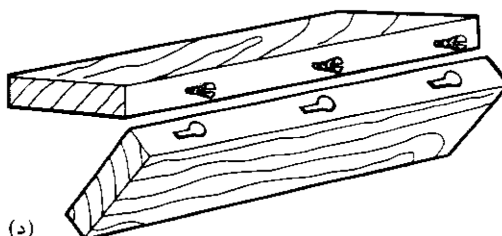
درزکردن چوب

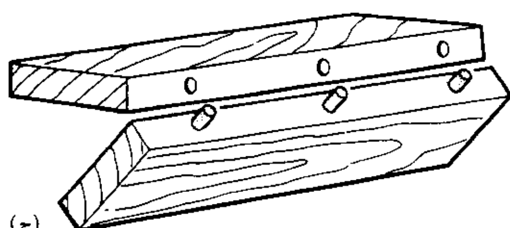
اتصالهایی که به عنوان اتصال درز دسته‌بندی می‌شوند (شکل ۵ـ۱۶) اتصالهایی هستند که برای متصل کردن لبه‌های تخته‌های باریک به یکدیگر و ساخت تخته‌ای پهن به‌کار می‌روند. از جملهٔ این اتصالها می‌توان از اتصالهای سربه‌سر، اتصالهای قلیف یا زبانه‌جَرقی، اتصالهای فاق‌وزبانه، اتصالهای دوراهه یا نیم‌ونیم، اتصالهای دوبل و اتصالهای دوبل پیچی نام برد.

اتصال لب‌به‌لب (شکل ۵ـ۱۶ الف) ساده‌ترین روش درز کردن چوب است؛ در این روش لبه‌های قطعاتی را که باید به هم متصل شوند به صورت صاف و عمود بر روی تخته رنده می‌کنند، چسب می‌زنند و با پیچ‌دستی به هم می‌بندند تا چسب سفت شود و خود را بگیرد. برای به حداقل رساندن تابیدگی چوب باید طوری تخته‌ها را کنار هم چید که تارهای





شکل ۵ـ۱۶ اتصالهای درز: الف) اتصال لب‌به‌لب، ب) اتصال قلیف یا زبانه‌جرقی، ج) اتصال دوبل، د) اتصال دوبل پیچی.

هر تخته در جهت مخالف تارهای تختهٔ کناری باشد. از این نوع اتصال بیشتر در ساخت رویهٔ میز و آماده کردن مغزی برای روکش کردن استفاده می‌شود. انواعی از این اتصال که در کارهای ارزان‌قیمت، مثلاً صندوقهای بسته‌بندی، به‌کار می‌رود با اتصال فلزی محکم می‌شود.

اتصال قلیف یا زبانه‌جَرقی (شکل ۵-۱۶ ب) با ایجاد فاق در طول لبه‌های قطعاتی که باید متصل شوند، ساخته می‌شود. باریکه‌هایی در امتداد عمود بر تار چوب ایجاد می‌شوند که زبانهٔ بیراه یا زبانهٔ جَرقی نام دارند. این باریکه‌ها را با چسب در داخل فاق می‌چسبانند و قطعات را باتنگ‌دستی به هم می‌بندند. زبانه‌هایی که تار چوبهای آنها مخالف هم است مانع تابیدگی و **پیچیدن** (ناراست شدن) چوب می‌شوند، و استحکام تخته را افزایش می‌دهند. این روش برای متصل کردن تخته‌های ضخیم مناسب است زیرا اندازهٔ فاق‌وزبانه باید در حدود $\frac{1}{3}$ ضخامت تخته باشد. از این نوع اتصال برای تنکه‌سازی و، گاهی، برای ساختن رویهٔ میز استفاده می‌شود.

اتصال فاق‌وزبانه (شکل ۵-۱۶ ب) شبیه اتصال زبانه‌جرقی است با این تفاوت که در حالت اخیر، زبانه در طول نرِ یک قطعه ایجاد، و با فاق ایجادشده در طول نرِ قطعهٔ دیگر جفت می‌شود. رندهٔ فاق‌وزبانه مناسبترین ابزار برای ایجاد فاق‌وزبانه است. از این نوع اتصال در ساخت کفپوش چوبی (چوب‌فرش)، رویهٔ میز و میزتحریر و صندوقهای بسته‌بندی استفاده می‌شود.

اتصال نیم‌ونیم (شکل ۵-۱۶ ج) بین دو یا چند تخته ایجاد می‌شود که نرهای آنها دوراهه‌شده، چسب‌خورده و با تنگ‌دستی به هم بسته شده‌اند. از این اتصال برای ساخت کفپوشهای چوبی، رویهٔ میزتحریر و صندوق بسته‌بندی نیز استفاده می‌شود.

اتصال دوبل (شکل ۵-۱۶ ج) با نصب دوبل در سوراخهای مته‌کاری شده در نرِ تخته‌هایی که باید به هم متصل شوند ایجاد می‌شود. دوبلها و نرِ تخته‌ها را چسب می‌زنند و با تنگ‌دستی به هم می‌بندند. این نوع اتصال برای تخته‌های نازک مناسب نیست. از این اتصال برای ساخت رویهٔ میز و غیره، استفاده می‌شود.

اتصال دوبل پیچی (شکل ۵-۱۶ د) با تعبیهٔ پیچهایی در طول نرِ یک تخته و فروبردن این پیچها در سوراخها و شیارهای ایجادشده در نرِ تختهٔ دیگر ایجاد می‌شود. سوراخها را برای عبور گُلِ پیچ ایجاد می‌کنند و شیارها ساق پیچ را می‌گیرند. این نوع اتصال را معمولاً چسب نمی‌زنند، بنابراین برای چوبهایی مناسب است که چسب را به آسانی نمی‌گیرند.

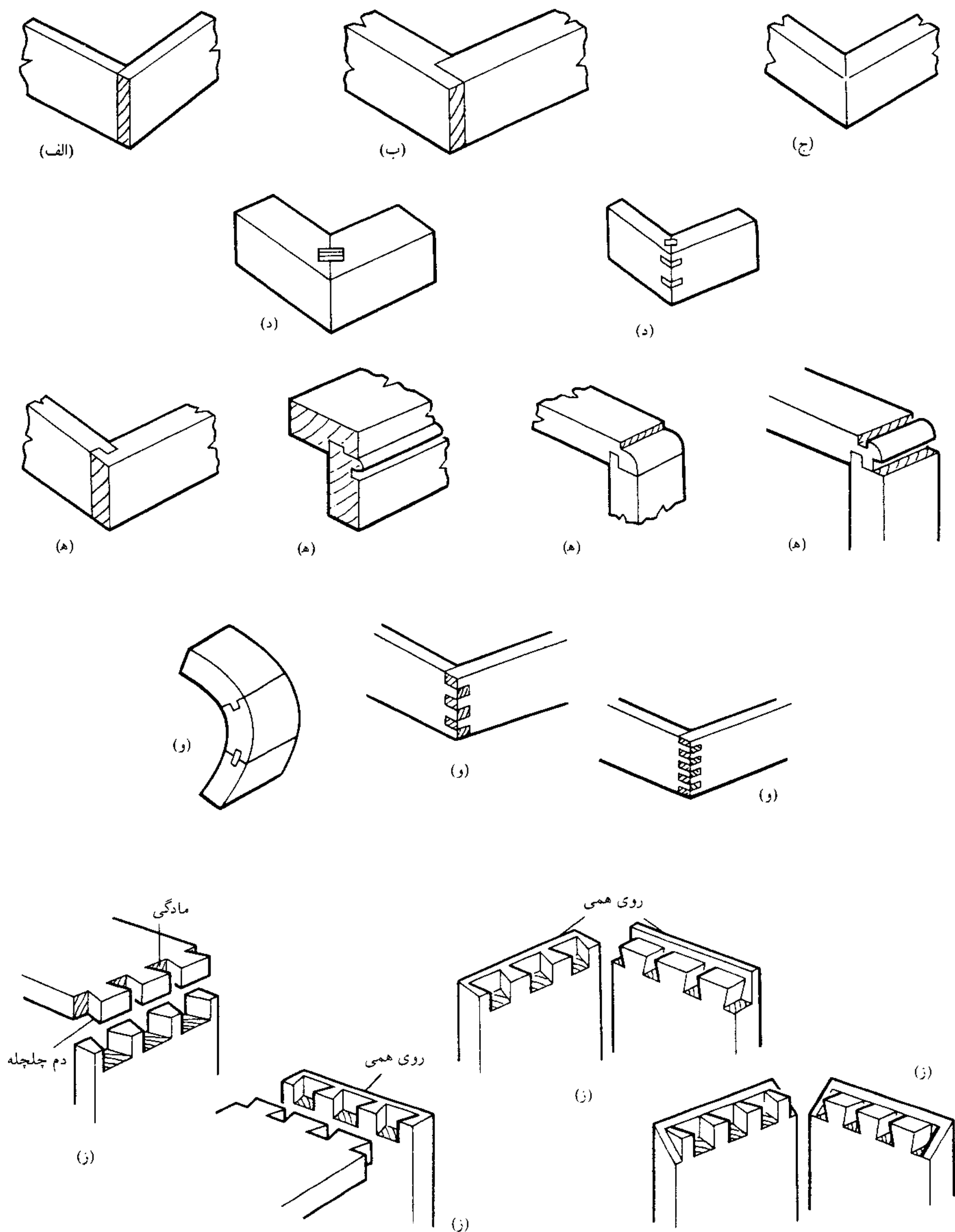
اتصالهای گوشه یا نبشی

اتصالهای گوشه (شکل ۵-۱۷)، که گاهی **اتصالهای نبشی** نیز نامیده می‌شوند، معمولاً برای اتصال تخته‌ها، در حالتی که روی آنها بر هم عمود و نر آنها همسطح است، به‌کار می‌روند. از این نوع اتصال بیشتر برای ساخت مصنوعات جعبه‌مانند، ازقبیل کشو، جعبه و کابینت چوبی، استفاده می‌شود. انواع این اتصال عبارت است از: اتصال کله‌به‌کلهٔ گوشه، اتصال کله‌به‌کلهٔ نیم‌ونیم، اتصال فارسی ساده، اتصال قلیف فارسی، اتصال کشویی و پله‌دار، اتصال فاق فرنگ و اتصالهای دم‌چلچله.

اتصال کله‌به‌کلهٔ گوشه (شکل ۵-۱۷ الف) در ساخت جعبه، مانند صندوقهای بسته‌بندی، به‌کار می‌رود. برای ایجاد این اتصال سر قطعات را گونیا می‌کنند، آنها را با زاویهٔ قائمه سوار می‌کنند و چسب می‌زنند، پیچ می‌کنند یا به هم میخ‌کوبی می‌کنند.

اتصال کله‌به‌کلهٔ نیم‌ونیم (شکل ۵-۱۷ ب) شبیه اتصال کله‌به‌کلهٔ گوشه‌است با این تفاوت که یک سر چوب دوراهه شده‌است تا سطح بزرگتری برای چسب خوردن، پیچ کردن یا میخ‌کوبی ایجاد شود. این اتصال از اتصال کله‌به‌کلهٔ گوشه محکمتر است. کاربرد اصلی آن در ساخت جعبه، قفسهٔ کتاب، کلافهایی که روکش می‌شوند، کشوهای ارزان‌قیمت و غیره است.

اتصال گوشهٔ ساده (شکل ۵-۱۷ ج) هنگامی به‌کار می‌رود که بخواهیم سر تارهای قطعاتی را که به هم متصل شوند مخفی کنیم. در این روش باید ضخامت و پهنای قطعاتی که به



شکل ۵-۱۷ اتصالهای گوشه: الف) اتصال کله‌به‌کلهٔ گوشه، ب) اتصال کله‌به‌کلهٔ گوشه نیم‌ونیم، ج) اتصال گوشهٔ ساده، د) اتصالهای قلیف فارسی، هـ) اتصالهای کشویی پله‌دار، و) اتصالهای فاق فرنگ، ز) اتصالهای دم‌چلچله.

هم متصل می‌شوند برابر باشد. روش فارسی کردن را قبلاً شرح دادیم. اتصالهای گوشهٔ ساده به اندازهٔ اتصالهای سربه‌سر محکم نیستند زیرا کلهٔ چوب نمی‌تواند چسب، پیچ یا میخ را محکم نگه دارد. این اتصالها را با استفاده از زبانه‌جرقی (زبانهٔ آزاد) که در فاق بریده‌شده در طول درز فرومی‌رود، یا قطعات روکش، که **خار** نامیده می‌شوند و با چسب در راه‌برشهای ایجادشده در کنج اتصال چسبانده می‌شوند، تقویت می‌کنند. از این نوع اتصال در ساخت اِزاره و جعبه‌سازی استفاده می‌کنند.

اتصال قلیف فارسی (شکل ۵ـ۱۷ د)نوع تکمیل‌شدهٔ اتصال گوشهٔ ساده است. در این نوع اتصال ابتدا کلهٔ قطعات را، یکی از تو و دیگری از بیرون، دوراهه می‌کنند؛ سپس آنها را فارسی می‌کنند تا سر تارهای چوب مخفی بماند. این اتصال نسبتاً محکم است زیرا برای چسب‌زنی، پیچ کردن یا میخ‌کوبی، دو سطح دارد. از این اتصال در ساخت جعبه، اِزاره و کابینت استفاده می‌شود.

اتصال کشویی پله‌دار (۵ـ۱۷ ه) گونهٔ دیگری از اتصالهای سادهٔ کله‌به‌کله و اتصال کله‌به‌کلهٔ نیم‌ونیم است. در این روش کلهٔ یکی از قطعات دوراهه می‌شود تا در شیار ایجاد شده در روی قطعهٔ دیگر جا بگیرد. این اتصال را گاه زبانه‌وشیار هم می‌نامند. از این اتصال برای ساخت کشو، جعبه و مبل استفاده می‌کنند.

اتصال فاق فرنگ (شکل ۵ـ۱۷ و) با بریدن یک رشته زبانه و مادگی چهارگوش، یکی‌درمیان، با پهنای برابر با پهنای کلهٔ قطعاتی که باید متصل شوند، و درهم کردن آنها ایجاد می‌شود. از این اتصال بیشتر در جعبه‌سازی استفاده می‌کنند.

اتصالهای دُم‌چلچله (شکل ۵ـ۱۷ ز) محکمترین اتصالهای گوشه هستند. از اتصال دُم‌چلچله برای متصل کردن دو قطعه تخته استفاده می‌کنند، به‌طوری که یکی از آنها در دیگری قفل می‌شود و فقط در یک جهت می‌توان آن را کشید. این اتصال از دو قسمت تشکیل می‌شود: **نری و مادگی.** بَرِ هردو قسمت شیب‌دار است و شبیه دُم پرنده‌ای به‌نظر می‌رسد که این اتصال نام خود را از آن گرفته است. انواع متداول اتصال دُم‌چلچله عبارت‌اند از: اتصال دم‌چلچلهٔ تکی، اتصال دم‌چلچلهٔ یک‌طرف‌دزد، اتصال دم‌چلچلهٔ ساده یا پیدا و اتصال دم‌چلچلهٔ فارسی دوطرف‌دزد (شکل ۵ـ۱۸).

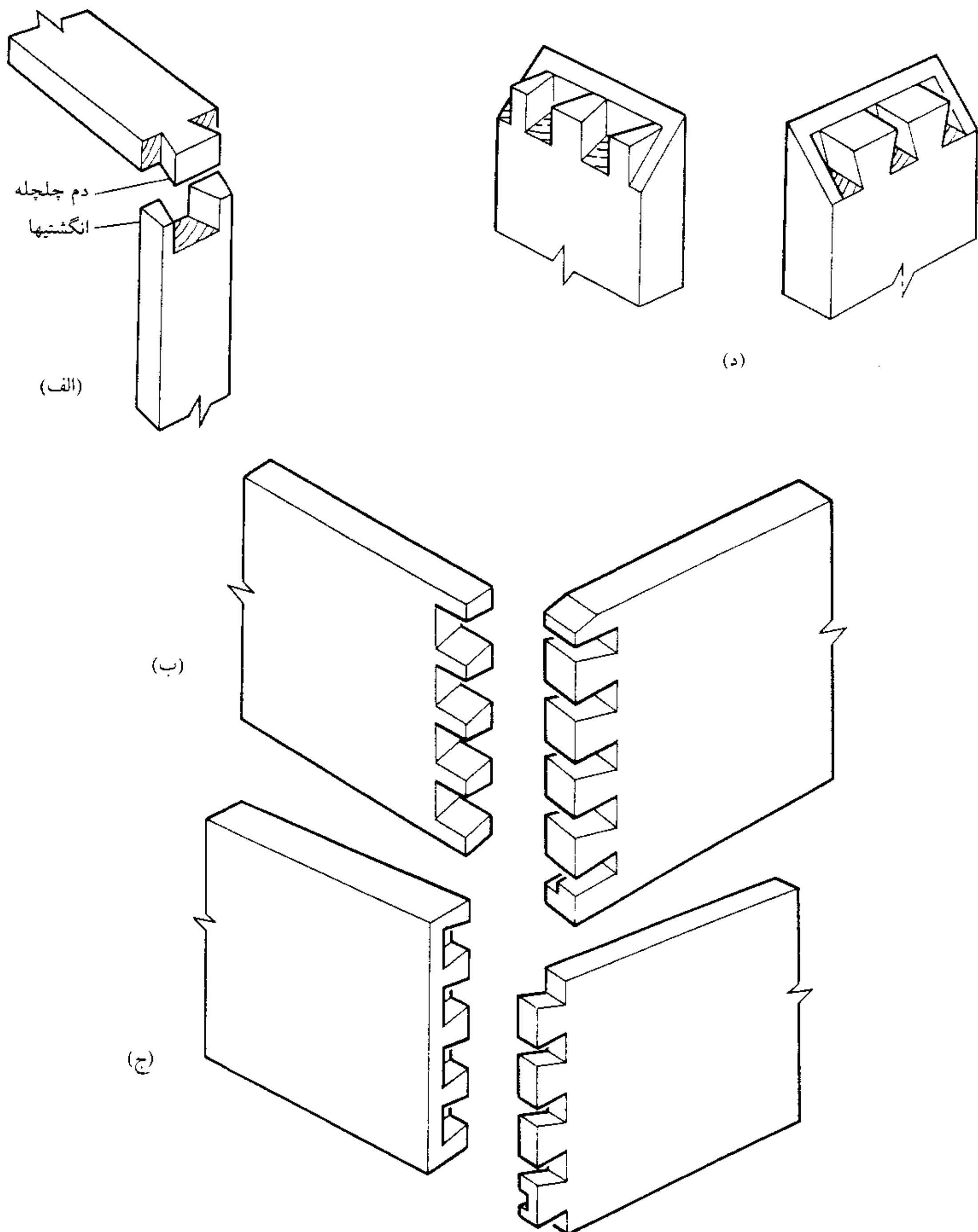
اتصال دم‌چلچلهٔ تکی (شکل ۵ـ۱۸ الف) یک دم‌چلچله در کلهٔ یک قطعه دارد که در مادگی متناظر در کلهٔ قطعهٔ دیگر فرومی‌رود. از این اتصال غالباً برای متصل کردن قطعات باریک استفاده می‌کنند و می‌توان آن را سرتاسری یا یک‌طرف‌دزد ساخت. از این اتصال در ساخت کلافها، دیوارکوبها و قیدهای بالا و پایین استفاده می‌کنند.

اتصال دم‌چلچلهٔ ساده (شکل ۵ـ۱۸ ب)، که **اتصال دم‌چلچلهٔ پیدا** نیز نامیده می‌شود، دو یا چند دم‌چلچله در کلهٔ یک قطعه و تعداد متناظری مادگی در کلهٔ چوب دیگر دارد. وقتی این اتصال سوارشود، سر تارهای چوب در هر دو طرف اتصال دیده می‌شود. از این اتصال برای ساخت جعبه، کلاف، و برای متصل‌کردن پشت کشو به‌بغلهای آن استفاده می‌کنند.

اتصال دم‌چلچلهٔ یک‌طرف‌دزد (شکل ۵ـ۱۸ ج) از دو یا چند دم‌چلچله در کلهٔ یکی از قطعات تشکیل می‌شود، درست همان‌طور که در مورد دم‌چلچلهٔ ساده دیدیم، با این تفاوت که طول دم‌چلچله‌ها به اندازه‌ای معادل $\frac{1}{3}$ ضخامت قطعه کاهش می‌یابد. به همین ترتیب، مادگیهای متناظر هم تا ته قطعه بریده نمی‌شوند و یک‌روی‌همی، به اندازهٔ $\frac{1}{3}$ ضخامت قطعه، باقی گذاشته می‌شود. وقتی اتصال سوار شود، روی‌همی سر تارهای چوب را می‌پوشاند و مخفی می‌کند. از این نوع اتصال عمدتاً برای متصل کردن کِف کلاف به قطعات بغل استفاده می‌کنند. در ساخت کشو، از این اتصال برای متصل کردن بغلها به در جعبه استفاده می‌شود.

اتصال دم‌چلچلهٔ دوطرف‌دزد (شکل ۵ـ۱۸ د)در کله‌های هردو قطعه‌ای که به هم متصل می‌شوند روی‌همیهای فارسی دارد، به‌طوری‌که وقتی قطعات سوار شوند کلهٔ چوب دیده نمی‌شود و اتصال به اتصال گوشهٔ ساده شباهت پیدا می‌کند. از این اتصال برای ساخت مبلهای با کیفیت بالا، جعبه‌های جواهرات و غیره، استفاده می‌کنند؛ جایی که هم ظاهر زیبا مهم است و هم استحکام.

انواع مختلف اتصالهای دم‌چلچله به روش مشابهی ساخته می‌شوند و در اینجا روش ساخت سه نوع اتصال



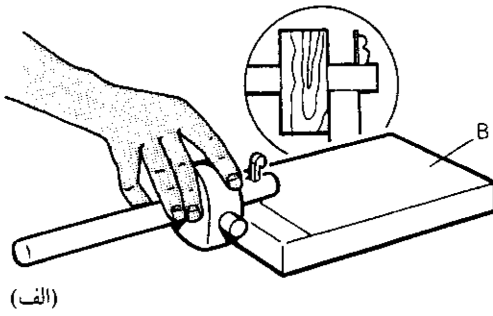
شکل ۵ـ۱۸ انواع اتصال دم‌چلچله: الف) تکی، ب) ساده یا پیدا، ج) یک‌طرف‌دزد، د) فارسی دوطرف‌دزد.

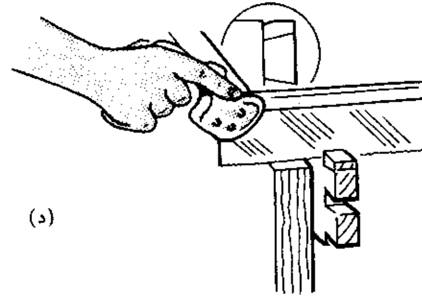
دم‌چلچله را شرح می‌دهیم.

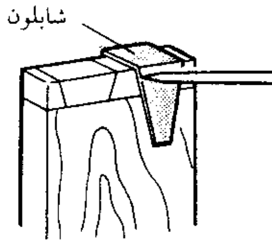
اتصال دم‌چلچلهٔ ساده به ترتیب زیر ایجاد می‌شود (شکل ۵-۱۹ را ببینید):

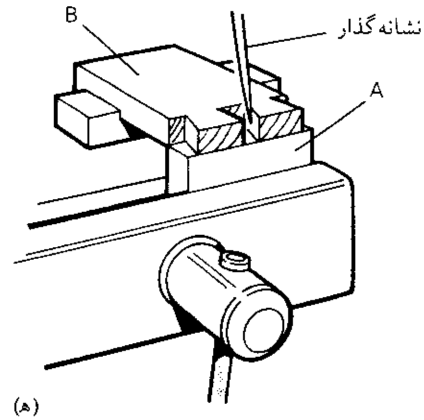
۱. قطعات را تا رسیدن به پهنا و ضخامت مورد نظر رنده کنید به‌طوری‌که کله‌های چوب با روی آن گونیا شوند.

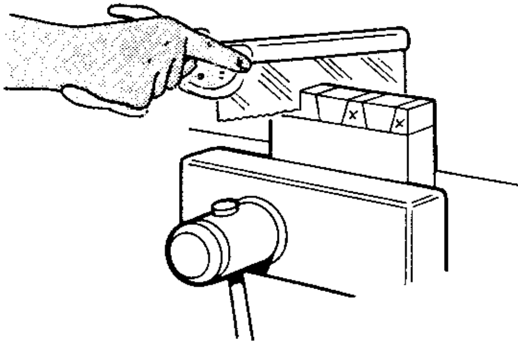
۲. محل اتصال را در رو و نر چوب خط‌کشی کنید. قاعدهٔ کلی چنین است: فاصلهٔ خط تیره‌دار برنده روی **قطعهٔ A** (زبانه)از لبهٔ چوب، باید با ضخامت **قطعهٔ B** (دم‌چلچله) برابر باشد و، درعین‌حال، فاصلهٔ خط روی **قطعهٔ B** نیز باید معادل ضخامت قطعهٔ A باشد. ۳ میلیمتر چوب اضافی در هر طرف، برای تمیزکاری بعد از سوار کردن

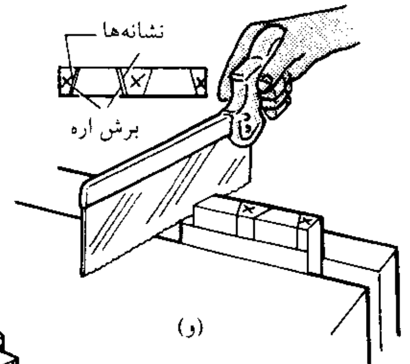


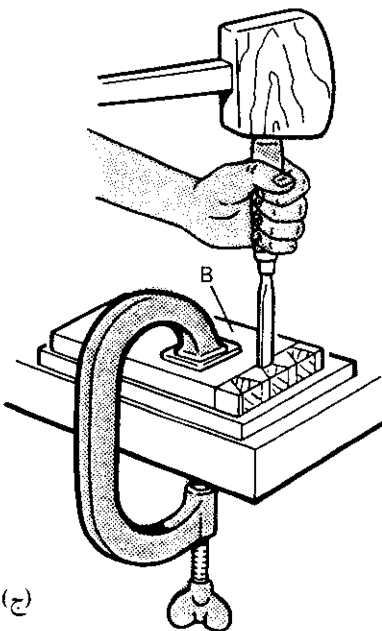


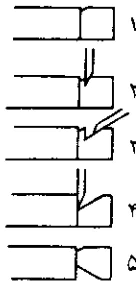


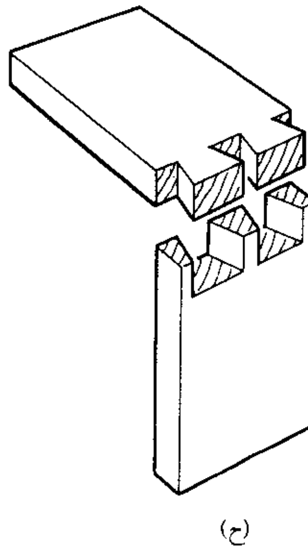


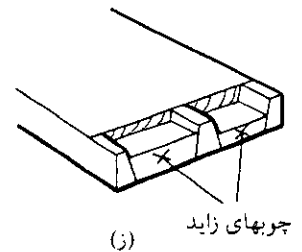












شکل ۵ـ۱۹ آماده کردن اتصال دم‌چلچلهٔ ساده: الف) محل ایجاد اتصال را با استفاده از خط‌کش تیره‌دار مشخص کنید، ب) شکل دم‌چلچله‌ها را ترسیم کنید، ج) با استفاده از اسکنه پوشال‌برداری کنید، د)کنار زبانه‌ها را با اره جدا کنید، هـ) شکل دم‌چلچله‌ها را به قطعهٔ A منتقل کنید، و) زبانه‌ها را اره کنید، ز) مادگیها را پوشال‌برداری کنید، ح) اتصال برای سوار کردن آماده است.

اتصال، در نظر بگیرید (شکل ۵ـ۱۹ الف).

۳. محل و شکل دم‌چلچله را روی قطعهٔ B مشخص کنید (شکل ۵ـ۱۹ ب).

۴. **بَرهای دم‌چلچله را اره کنید؛ اره‌کاری را از سمتی انجام دهید که باید چوب برداشته شود، اما مراقب باشید که اره خط را دنبال کند.**

۵. با استفاده از اسکنه، مادگی دم‌چلچلهٔ قطعهٔ B را پوشال‌برداری کنید؛ اسکنه را به تناوب عمودی و مایل بگیرید و زبانه‌ها را ایجاد کنید (شکلهای ۵ـ۱۹ ج، د).

۶. قطعهٔ B را روی سر قطعهٔ A بگذارید (کار را به گیره ببندید)، به‌طوری‌که روی هردو تخته به یک طرف (داخل یا خارج) باشد و، در حالتی که نر تخته‌ها هم‌روست، شکل دم‌چلچله را روی قطعهٔ A ترسیم کنید (شکل ۵ـ۱۹ هـ).

۷. قطعهٔ B را بردارید و بَرِ زبانه‌ها را گونیا کنید.

۸. بَرِ زبانه‌ها را تا خط نشانه اره کنید؛ **اره‌کاری را از سمتی انجام دهید که باید چوب برداشته شود، اما مراقب باشید که اره خط را دنبال کند (شکل ۵ـ۱۹ و).**

۹. با استفاده از مغار، روی هر دو پلهٔ مادگیها تورفتگی شیب‌دار ایجاد کنید.

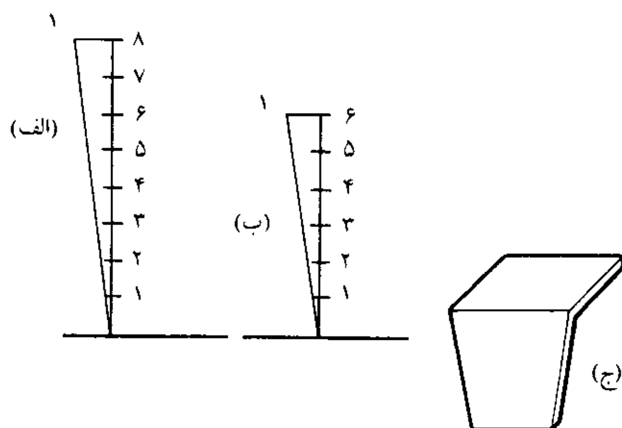
۱۰. با استفاده از اسکنه مادگیهای قطعهٔ A را پوشال‌برداری کنید؛ اسکنه‌کاری را از دو طرف انجام دهید (شکل ۵ـ۱۹ز).

۱۱. قطعات را سوار کنید و اضافات اتصال را اره کنید (شکل ۵ـ۱۹).

شیب دم‌چلچله، برای نرم‌چوبها باید ۱ به ۶ و برای سخت‌چوبها ۱ به ۸ باشد. هنرجو باید بتواند، برای نشانه‌گذاری شیبها، از الگو (شابلون) استفاده کند (شکل ۵ـ۲۰).

برای ایجاد اتصال دم‌چلچلهٔ یک‌طرف‌دزد مراحل زیر را دنبال کنید (شکل ۵ـ۲۱):

۱. قطعات را با پهنا و ضخامت مناسب آماده کنید و سر



شکل ۵ـ۲۰ شیب مناسب برای اتصال دم‌چلچله: الف) سخت‌چوب، ب) نرم‌چوب، ج) الگوی دم‌چلچله.

قطعات را، عمود بر روی آنها اره کنید.

۲. تیره‌دار بُرنده را روی $\frac{۳}{۴}$ ضخامت قطعهٔ A تنظیم کنید و روی قطعه را، در طول کلهٔ آن، خط بکشید و یک روی‌همی با ضخامتی معادل با $\frac{۱}{۴}$ ضخامت قطعه، در سمت بیرون باقی بگذارید. با استفاده از همین تنظیم، هر دو رو و نر کار را خط‌کشی کنید (شکل ۵ـ۲۱ الف).

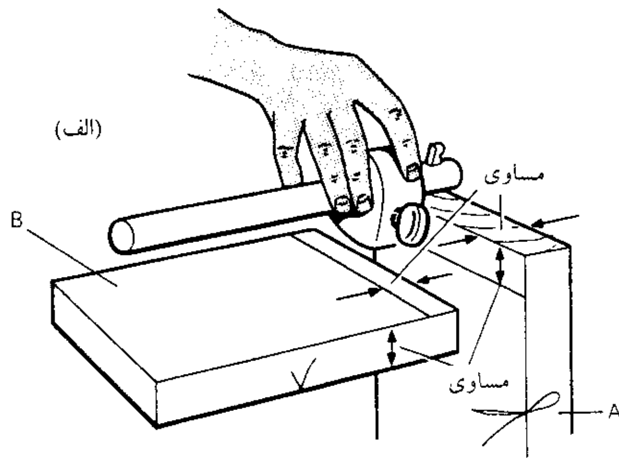
۳. با استفاده از الگوی دم‌چلچله یا پخ کشویی با شیب مورد نظر (شکل ۵ـ۱۸)، دم‌چلچله‌ها را روی قطعهٔ B (قطعهٔ بغل) ترسیم کنید. روی چوبی که باید بین دم‌چلچله‌ها پوشال‌برداری شود، علامت × بزنید (شکل ۵ـ۲۱ ب).

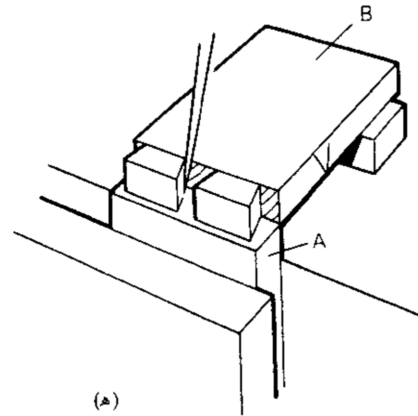
۴. قطعه را به گیره ببندید و بَرِ دم‌چلچله‌ها را اره کنید؛ اره‌کاری را از سمتی انجام دهید که چوب باید برداشته شود، اما مراقب باشید که اره خط را دنبال کند (شکل ۵ـ۲۱ ج).

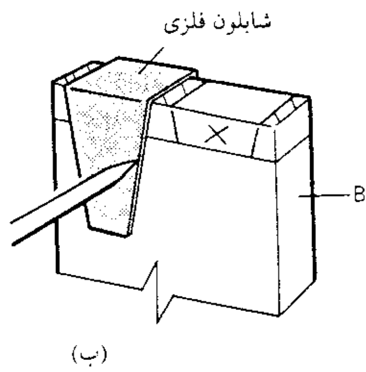
۵. قطعه را از گیره باز کنید و آن را با تنگ به میز کار ببندید. مادگیهای دم‌چلچله را با اسکنه پوشال‌برداری کنید؛ اسکنه را به تناوب، افقی و عمودی بگیرید (شکل ۵ـ۲۱ د).

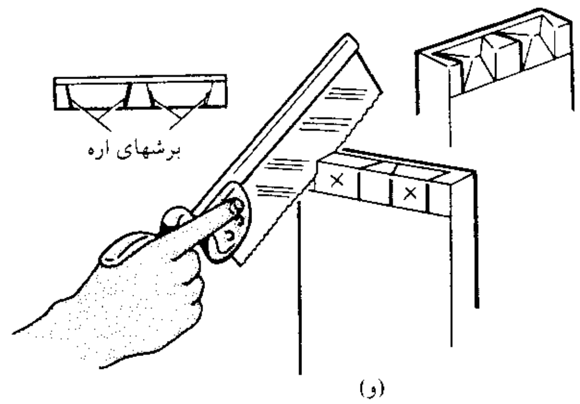
۶. قطعهٔ A (قطعهٔ جلو) را به گیره ببندید و قطعهٔ B را روی سر قطعهٔ A بگذارید. مراقب باشید که روی هر دو قطعه به طرف داخل باشد و نرها هم‌رو باشند؛ حال شکل دم‌چلچله‌ها را روی قطعهٔ A ترسیم کنید (شکل ۵ـ۲۱ هـ).

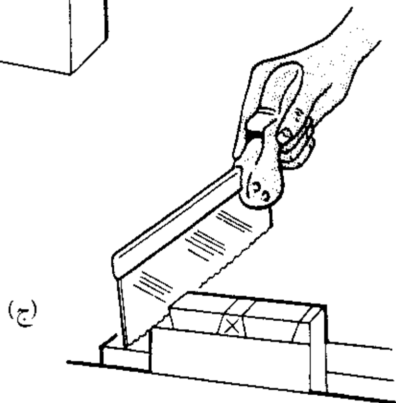
۷. بَرهای زبانه‌ها را اره کنید؛ اره‌کاری را از سمتی انجام دهید

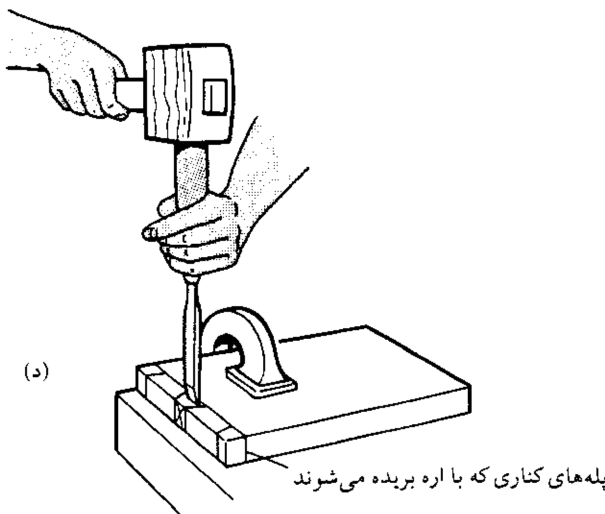


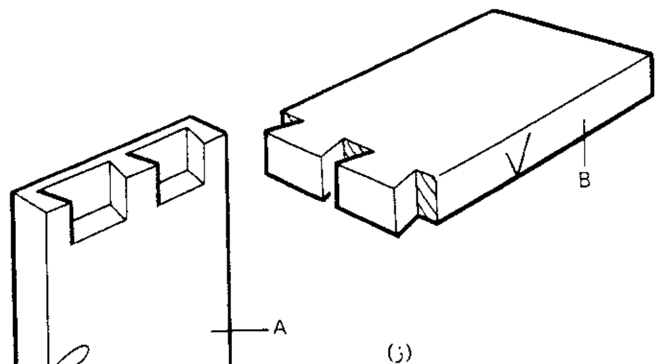












شکل ۵ـ۲۱ آماده کردن اتصال دم‌چلچلهٔ یک‌طرف‌دزد: الف) قطعهٔ A را خط کشی کنید، ب) دم‌چلچله‌ها را روی قطعهٔ B ترسیم کنید، ج) دم‌چلچله‌ها را ببرید، د) پوشال‌برداری کنید، ه) دم‌چلچله‌ها را روی قطعهٔ A ترسیم کنید، و) بَرِ زبانه‌ها را اره کنید، ز) اتصال برای سوار کردن آماده است.

که چوب باید برداشته شود، اما مراقب باشید که چوب خط را دنبال کند (شکل ۵ـ۲۱ و).

۸. قطعهٔ A را با تنگ به میز کار ببندید و با اسکنه مادگیها را پوشال‌برداری کنید؛ کار را از هر دو طرف انجام دهید.

۹. با ضربهٔ دست اتصال را سوار کنید (شکل ۵ـ۲۱ ز).

روش ایجاد اتصال دم‌چلچلهٔ فارسی دوطرف دزد (شکل ۵ـ۲۲):

۱. قطعات را رنده کنید تا ضخامت و پهنای آنها به اندازهٔ مورد نظر برسد.

۲. محل اتصال را مشخص کنید (شکل ۵ـ۲۲ الف).

۳. کلهٔ هر دو قطعه را دوراهه کنید (شکل ۵ـ۲۲ ب).

۴. زبانه‌ها را ترسیم‌کنید و بَرِ آنها را اره کنید (شکل ۵ـ۲۲ ج).

۵. با استفاده از اسکنه مادگیهای زبانه را پوشال‌برداری کنید (شکل ۵ـ۲۲ د).

۶. زبانه‌ها را روی محل دم‌چلچله‌ها بگذارید و شکل مادگیهای زبانه را، با مداد یا چاقوی نوک‌تیز، به آن منتقل کنید (شکل ۵ـ۲۲ هـ).

۷. مادگیهای دم‌چلچله را با اسکنه پوشال‌برداری کنید (شکل ۵ـ۲۲ و).

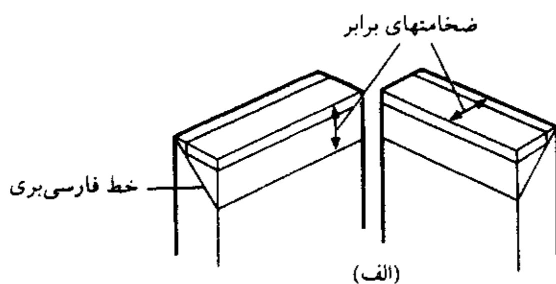
۸. روی‌همیها را با مغار فارسی کنید (شکل ۵ـ۲۲ ز).

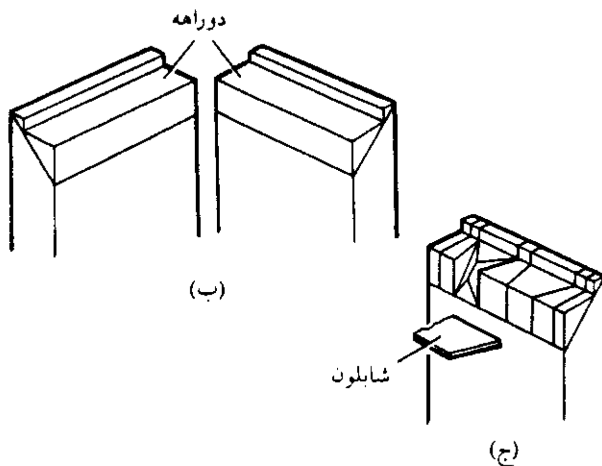
۹. اتصال را سوار کنید.

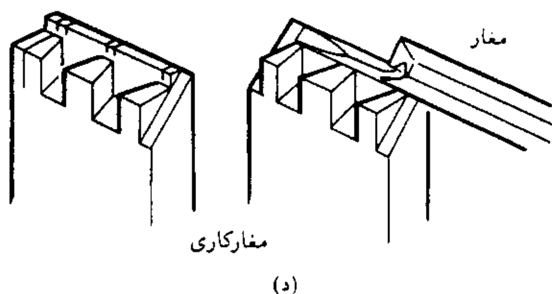
اتصالهای کلاف

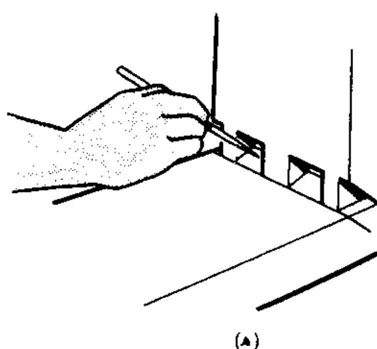
اتصالهای کلاف (شکل ۵ـ۲۳) اتصالاتی هستند که معمولاً در ساخت وسایل قاب‌مانند به‌کار می‌روند؛ در این‌گونه وسایل، قطعات به‌صورت کله‌به‌کله متصل می‌شوند و با هم زاویهٔ قائمه می‌سازند. اتصالهایی که بیشتر متداول هستند عبارت‌اند از اتصالهای دوبل، اتصالهای فارسی، اتصالهای نیم‌ونیم، اتصالهای فاق‌وزبانهٔ دوبل، و اتصالهای فاق‌وزبانه.

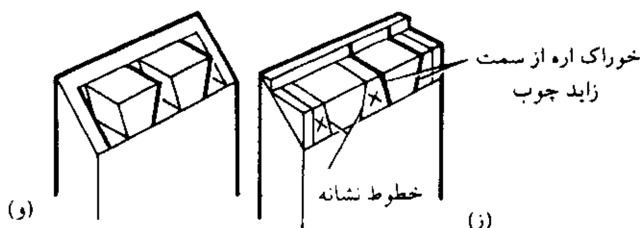
اتصال دوبل (شکل ۵ـ۲۳ الف) همان اتصال کله‌به‌کله است که با دوبل تقویت شده است. از این اتصال در ساخت میز و صندلی ارزان‌قیمت، برای متصل کردن دسته‌ها به پایه‌ها استفاده می‌شود.



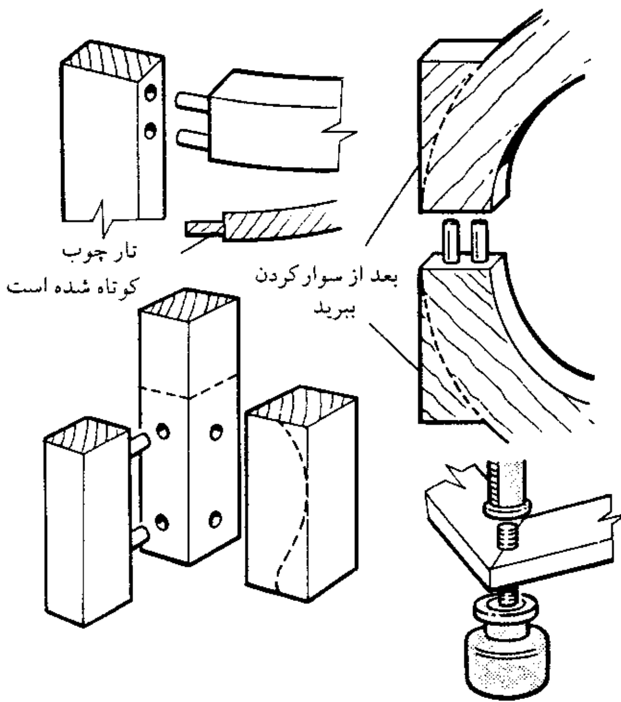


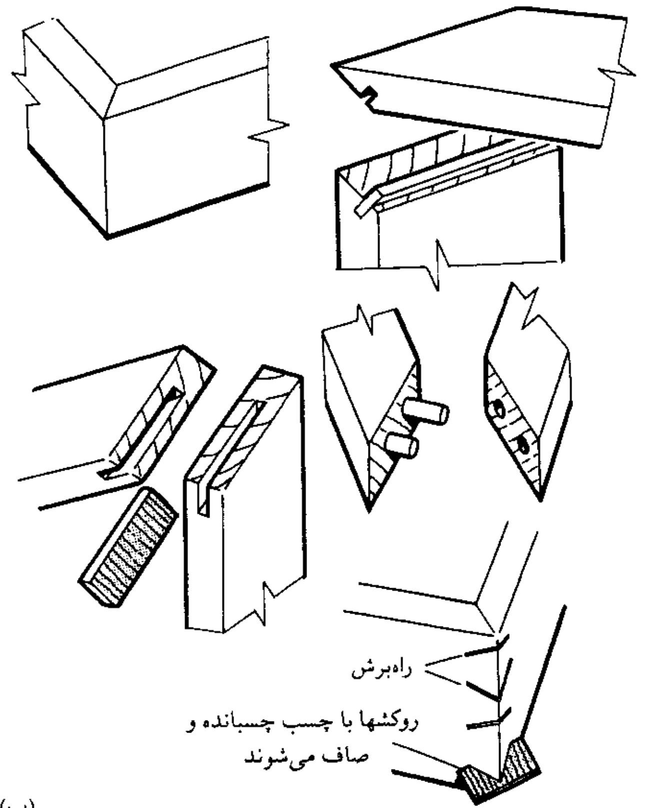


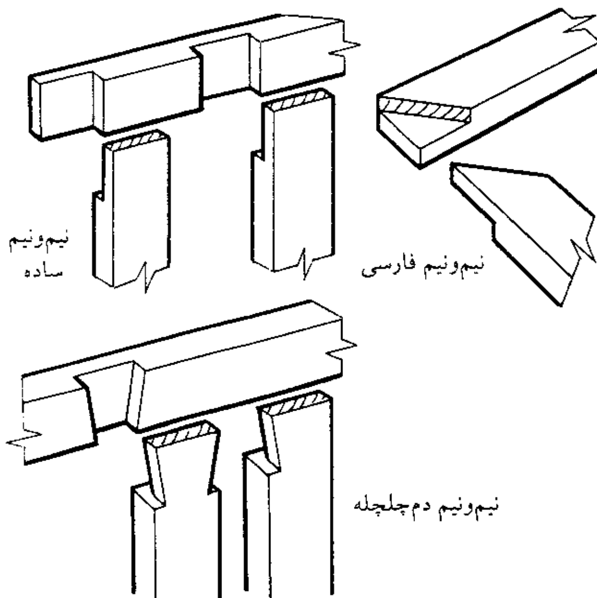


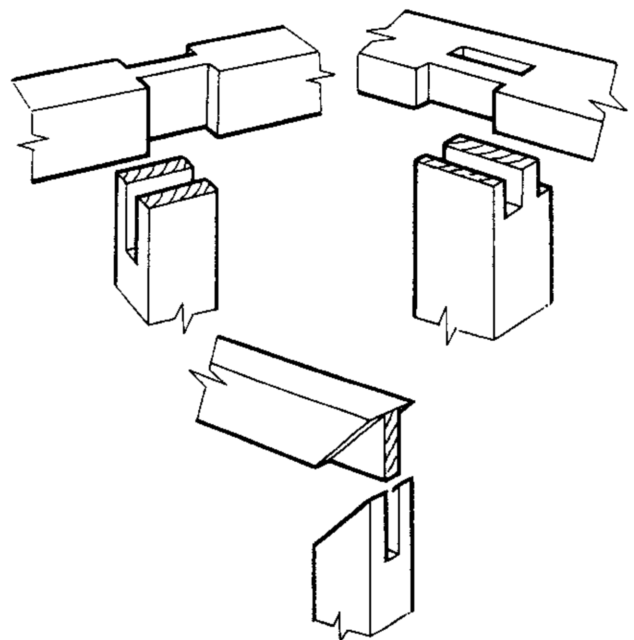


شکل ۵ـ۲۲ آماده کردن اتصال دم‌چلچلهٔ فارسی دوطرف‌دزد.









شکل ۵ـ۲۳ اتصالهای کلاف: الف) اتصالهای دوبل، ب) اتصالهای فارسی، ج) اتصالهای نیم‌ونیم، د) اتصالهای فاق‌وزبانهٔ دوبل.

اتصال فارسی (شکل ۵ـ۲۳ ب) نوع تکمیل‌شدهٔ اتصال کله‌به‌کله است. در این نوع اتصال، سرهای قطعاتی که باید به هم متصل شوند با زاویهٔ ۴۵ درجه نسبت به یکدیگر بریده می‌شوند (فارسی می‌شوند) تا تارهای چوب دیده نشود. از این نوع اتصال برای ساختن قاب عکس و قابهای تزیینی دور درگاه استفاده می‌کنند.

اتصالهای نیم‌ونیم (شکل ۵ـ۲۳ ج)، چنان‌که از نام آنها برمی‌آید، اتصالهایی هستند که ضخامت سر آنها نصف ضخامت قطعه است، به‌طوری‌که پس از سوار شدن هم‌رو می‌شوند. انواع اتصال نیم‌ونیم عبارت‌اند از: **اتصال نیم‌ونیم نبشی**، که در ساخت کلاف درهای ارزان‌قیمت و سایر کلافهای سبک به‌کار می‌رود؛ **اتصال نبشی نیم‌ونیم فارسی**، که در ساخت قاب عکس به‌کار می‌آید؛ **اتصال نیم‌ونیم T**، که در ساخت کلافهایی به‌کار می‌رود که در آنها قیدی، دور از سر کلاف، به بائو متصل می‌شود؛ **اتصال نیم‌ونیم دم‌چلچلهٔ T**، برای اتصال قیدهای کلاف، به منظور مقاومت در برابر کرنش خارجی به‌کار می‌رود؛ و **اتصال نیم‌ونیم چپ‌وراست** (شکل ۵ـ۲۴) که در جایی به‌کار می‌رود که قیدهای عرضی یا قطری باید یکدیگر را قطع کنند و درعین‌حال هم‌رو باشند.

اتصالهای فاق‌وزبانهٔ دوبل (شکل ۵ـ۲۳ د و ۵ـ۲۵) به اتصالهای کام‌وزبانه شبیه‌اند، با این تفاوت که کام از بالا باز است، در نتیجه زبانه و انگشتیها در بالای اتصال دیده می‌شوند. سه نوع متداول آن عبارت‌اند از **اتصال فاق‌وزبانهٔ دوبل T**، که در جایی به‌کار می‌رود که قطعات متصل شونده در نقطه‌ای دور از سر قطعه به هم متصل شوند؛ **اتصال فاق‌وزبانهٔ دوبل نبشی** که در گوشهٔ کلافها و قابها به‌کار می‌رود؛ و **اتصال فاق‌وزبانهٔ نبشی فارسی**، که هرگاه به اتصال محکمتری نیاز باشد، مثلاً در ساخت قاب آینه، به جای اتصال نیم‌ونیم فارسی به‌کار می‌رود.

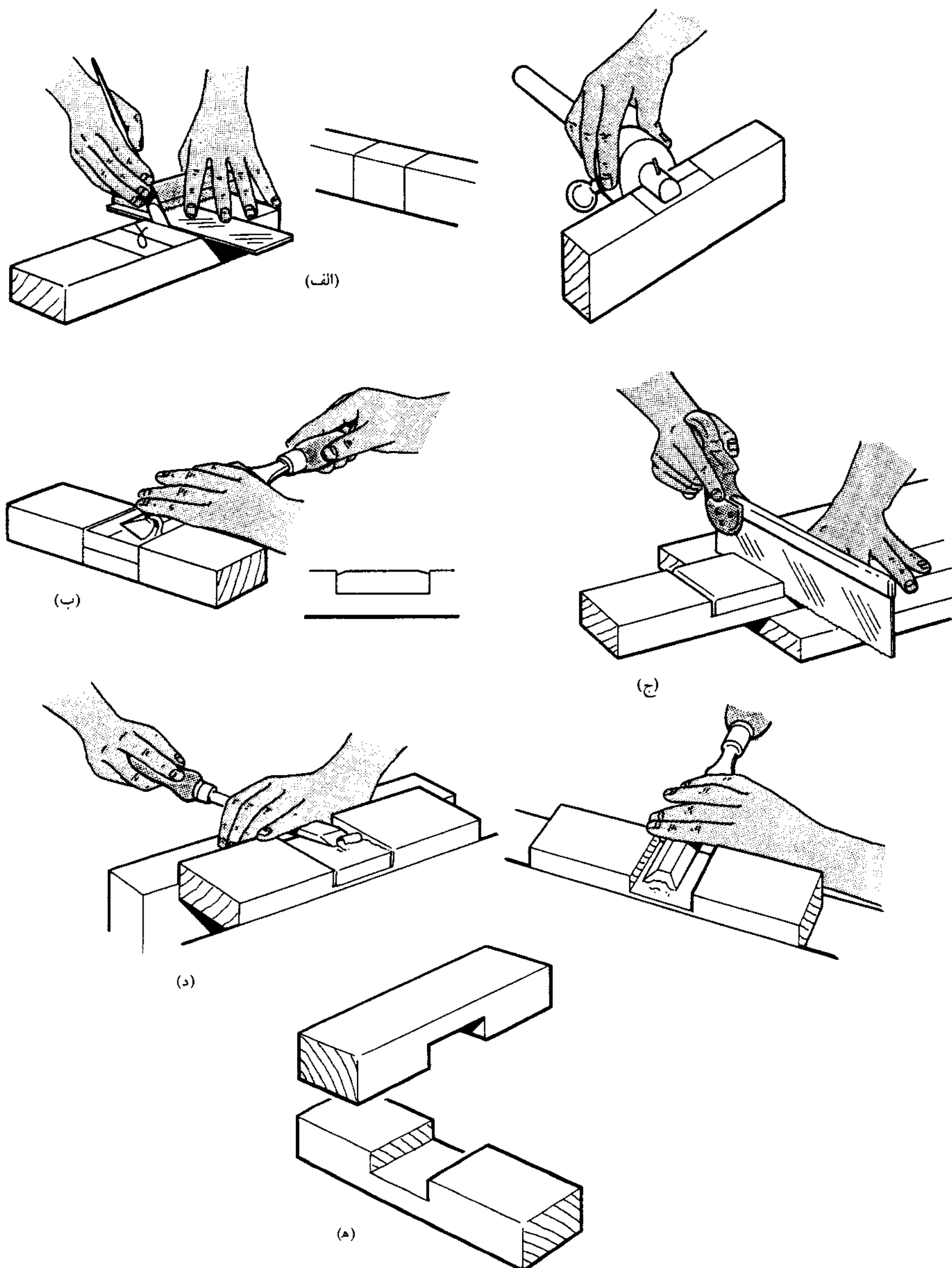
اتصالهای کام‌وزبانه (شکل ۵ـ۲۶) از همهٔ اتصالهای کلاف محکمترند و در ساختن قاب‌تنکهٔ در، اسکلت کلاف‌شدهٔ مبل، و اتصال قید به پایه‌های میز و صندلی، از همه متداولترند. رایجترین انواع این اتصال عبارت‌اند از: **اتصال کام‌وزبانهٔ پیدا یا ساده**، که در مواردی به‌کار می‌رود که یکی از قطعات، در نقطه‌ای دور از سر قطعه، به دیگری متصل شود؛ **اتصال کام‌وزبانهٔ پاشنه‌دار**، در مواردی به‌کار می‌رود که قطعات سربه‌سر متصل شوند؛ **اتصال کام‌وزبانهٔ بلند و کوتاه**، در مواردی به‌کار می‌رود که قطعات دوراهه می‌شوند تا تنکه، شیشه و غیره، را بگیرند؛ **اتصال کام‌وزبانهٔ نیم‌ونیم**، در جایی به‌کار می‌رود که قرار است قیدهای نازک به بائوها یا پایه‌های ضخیم متصل شوند؛ **اتصال کام‌وزبانهٔ کوتاه**، در مواردی، مانند ساخت مبلهای گران‌قیمت، به‌کار می‌رود که دیده شدن تارهای زبانه نامطلوب است؛ **اتصال کام‌وزبانهٔ دوشاخ**، در قیدهای عریض به‌کار می‌رود که در آنها زبانهٔ عریض هم‌کشیده می‌شود و بائو را ضعیف می‌کند؛ **اتصال کام‌ودوزبانه**، برای قیدهای ضخیم مناسب است که به اتصالی بسیار محکم نیاز دارند؛ و **اتصال مرکب زبانه دوشاخ**، در ساخت قیدهای عریض و ضخیم بعضی از درها به‌کار می‌رود که در آنها قفل توکار در بائو نصب می‌شود.

روش ساخت اتصال کام‌وزبانه را قبلاً شرح دادیم.

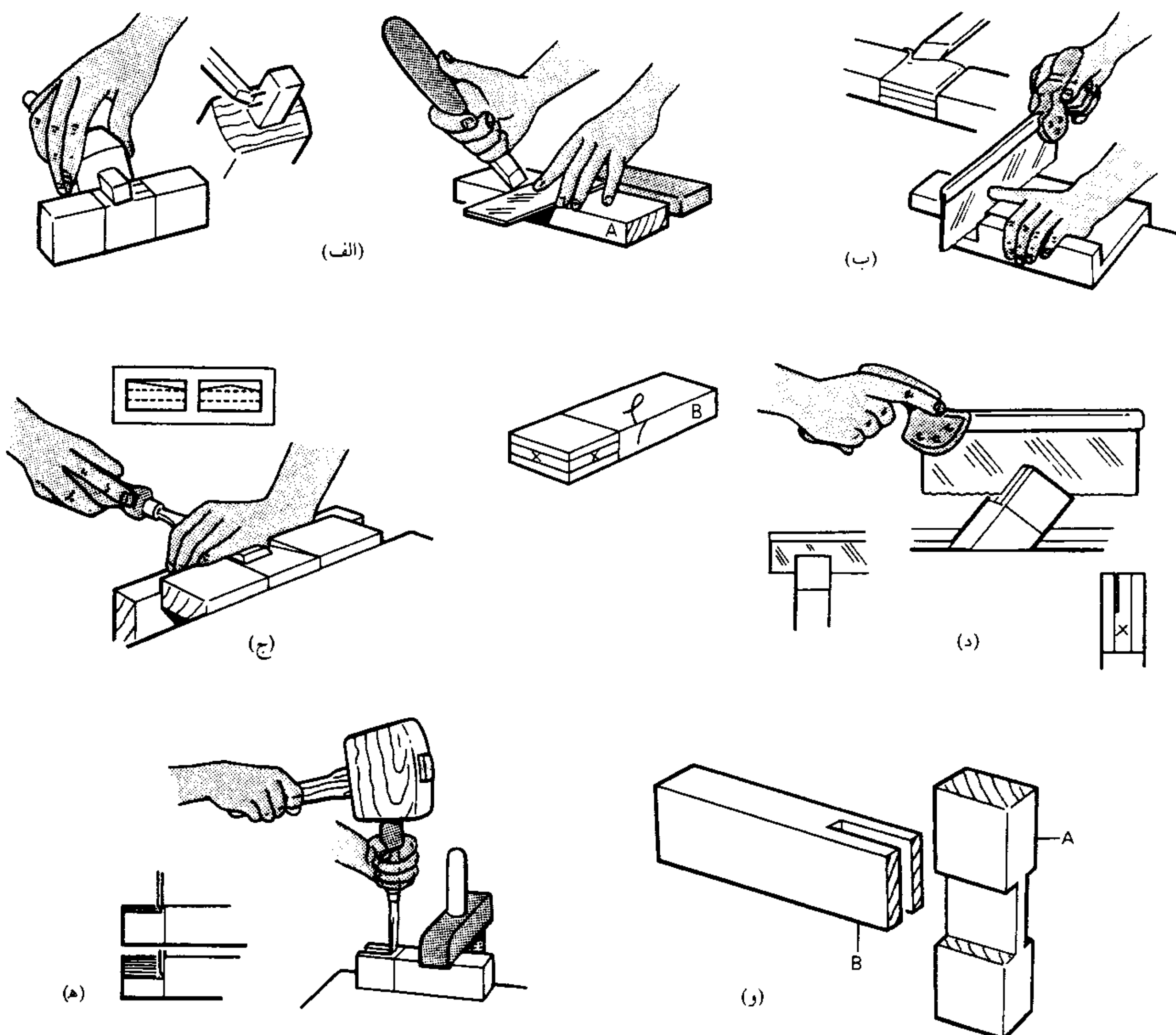
انواع کلاف چوبی

کلاف یا اسکلت اصطلاحی است که برای نامیدن قسمت جعبه‌مانند کابینت یا دراور، پیش از نصب کشوها، درها و سایر قطعات، به‌کار می‌رود. در حقیقت کلاف، چارچوب واقعی کابینت است. کلاف را می‌توان به سه صورت ساخت: کلاف‌باز،کلاف‌سروته‌بسته، و کلاف دوربسته (شکل ۵ـ۲۷).

کلاف باز بر دو نوع است: **کلاف باز ساده و کلاف قاب‌تنکه‌ای**. کلاف باز ساده از سازه‌ای قاب‌مانند تشکیل می‌شود که با استفاده از بائوها و قیدهای باریک ساخته شده و با سه‌لایی ۶ میلیمتری، یا فیبر پوشانده شده است. در مورد کلافهای قاب‌تنکه‌ای، بغلهای کار قاب‌تنکه‌هایی هستند که در بالا و پایین متصل می‌شوند و قیدهای چپ‌وراست با دم‌چلچلهٔ یک‌طرف‌دزد به انتهای بائوها اتصال می‌یابند. بالای کار می‌تواند چوب ماسیو، سه‌لایی، یا نئوپان باشد و به قیدهای بالایی پیچ شود. **کلاف سروته بسته،**



شکل ۵ـ۲۴ آماده کردن اتصال نیم‌ونیم چپ‌وراست: الف) خط‌کشی، ب) ایجاد فاق شیب‌دار، ج) بریدن بَرها، د) پوشال‌برداری، ه) سوار کردن اتصال.

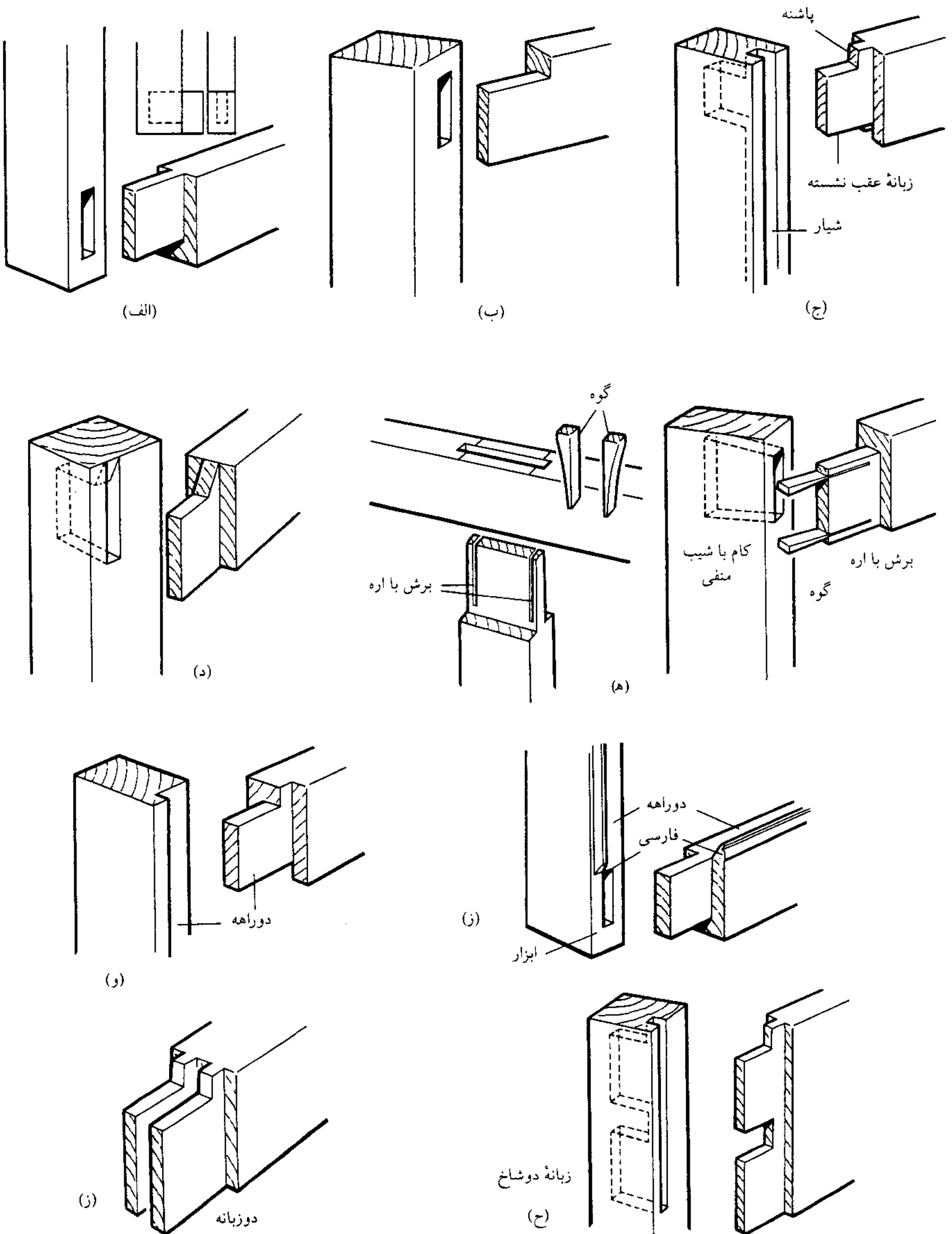


شکل ۵ـ۲۵ آماده کردن اتصال فاق‌وزبانهٔ دوبل: الف) خط‌کشی زبانه، ب) بریدن زبانه، ب) بریدن بَرها، ج) پوشال‌برداری، د) بریدن کام باز (راه‌به‌در)، ه) پوشال‌برداری، و) سوار کردن اتصال.

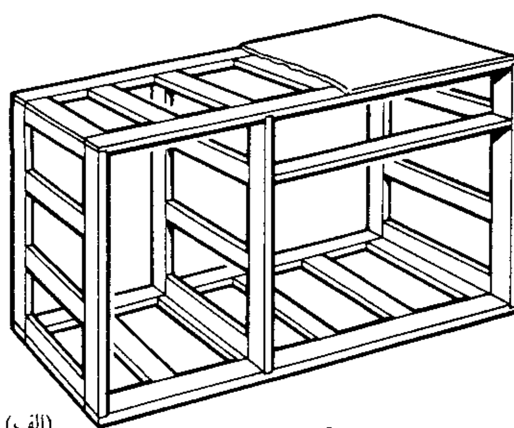
چنان‌که از نام آن پیداست، سروتهی دارد که می‌توانند از چوب ماسیو، سه‌لایی یا نئوپان باشد و قیدها در بالا (جلو و عقب) و پایین (باز هم جلو و عقب) اتصال دم‌چلچلهٔ دزد می‌شوند. رویه، سه‌لایی ۶ میلیمتری است که به قیدهای بالایی پیچ می‌شود.

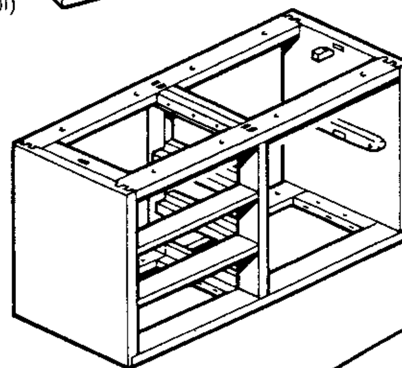
کلاف دوربسته از سروته و بغلهای ماسیو تشکیل می‌شود. طبقه‌ها و دیواره‌های جداکنندهٔ آن ممکن است کلافی یا ماسیو باشند.

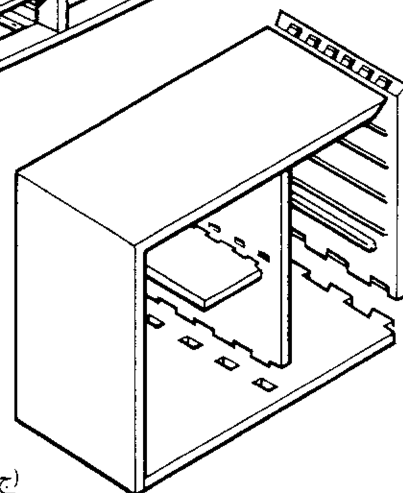
اتصالهایی که بیشتر برای ساخت کلاف به‌کار می‌روند عبارت‌اند از اتصالهای گوشه و اتصالهای کلافی، که قبلا هر دو نوع را در همین فصل شرح دادیم. وقتی برای ساختن کلاف از تخته‌های مصنوعی استفاده می‌کنید، باید کله‌های نازیبا و متخلخل تخته را پنهان کنید. برای این کار می‌توانید از زهوار چوبی (باریکه‌های چوب)، زهوار پلاستیکی انعطاف‌پذیر، زهوار فلزی، روکش یا فورمیکا استفاده کنید. روش مخفی کردن تارهای چوب در کلاف‌سازی را لب‌چسبانی می‌نامند. در شکل ۵ـ۲۸ روشهای نصب رویهٔ میز نشان داده شده است. شکل ۵ـ۲۹ اتصالهای مناسب



شکل ۵ـ۲۶ انواع اتصال کام‌وزبانه: الف) ساده، ب) یک‌رو، ج) پاشنه‌دار، د) پاشنه‌دار دزد، ه) گوه‌دار، و) بلند و کوتاه، ز) ابزارخورده، ح) دوزبانه، ط) دوشاخ.







شکل ۵ـ۲۷ انواع کلاف: الف) کلاف باز، ب) کلاف سروته بسته، ج) کلاف دوربسته.

برای تخته‌های مصنوعی را نشان می‌دهد و روشهای پنهان کردن تارهای چوب، یا لبه‌های تختهٔ مصنوعی در شکل ۵ـ۳۰ نشان داده شده‌است. روش مورد استفاده به نحوهٔ ساخت کلاف میز و جنس رویه (چوب ماسیو یا تختهٔ مصنوعی) وابسته است. اگر از تختهٔ ماسیو استفاده شود باید برای جلوگیری از واکشیدن و هم‌کشیدن ناشی از تغییرات رطوبت هوا تدبیری اندیشید. در شکل ۵ـ۳۱ روشهای نصب قفسه و در شکل ۵ـ۳۲ جزئیات ساخت کشو و جازدن آنها نشان داده شده‌است.

■ مرور مطالب این فصل

- رندیدن چوب عبارت است از پوشال‌برداری از روی چوب، با استفاده از رندهٔ دستی یا ماشینی.
- چوب رنده‌شده را چوب تراشیده می‌نامند.
- تورفتگی ایجاد شده در امتداد عمود بر تار چوب را شکاف عرضی می‌نامند و تورفتگی ایجاد شده در امتداد تار چوب فاق نامیده می‌شود. فرایندهای ایجاد این تورفتگیها را، به ترتیب، شکاف زدن و فاق زدن می‌نامند.
- دوراهه تورفتگی مستطیل‌شکلی است که در امتداد لبه یا کلهٔ تخته ایجاد می‌شود. این کار را دوراهه کردن می‌نامند.
- وقتی کلهٔ یک تکه تخته (خواه دوراهه شده و خواه با ضخامت کامل) در شیار تخته‌ای دیگر قرار گیرد، اتصال ایجاد شده را اتصال کشویی می‌نامند. اما هرگاه در سر تخته زبانه ایجاد شود و این زبانه‌ها در مادگیهای متناظر تختهٔ دیگر فروبروند، اتصال ایجاد شده را اتصال فاق فرنگ (انگشتی) می‌نامند.
- منظور از ترسیم کردن، کشیدن شکل اتصال با اندازهٔ کامل روی تخته یا سه‌لایی است. منظور از مشخص کردن محل اتصال، تعیین دقیق محل آن روی قطعه‌کار است.
- سه دستهٔ اصلی اتصالهای درودگری عبارت‌اند از اتصالهای درز، اتصالهای گوشه یا نبشی، و اتصالهای کلافی.
- کلاف سازهٔ جعبه‌مانند کابینت، با کشو، در، و سایر ملحقات، یا بدون آنهاست.
- کلاف را می‌توان با استفاده از سازهٔ کلافی برای بغلها، رویه و کف ساخت؛ تختهٔ ماسیو/سه‌لایی برای بغلها، و سروته کلافی، یا تختهٔ ماسیو/سه‌لایی برای بغلها و سروته.
- با استفاده از زهوارهای چوبی یا فلزی یا پلاستیکی انعطاف‌پذیر، می‌توان تارهای سر تخته‌های ماسیو یا مصنوعی مورد استفاده برای ساخت کلاف را مخفی کرد.

تمرین و پرسش

۱. اصطلاح تختهٔ رندیده را شرح دهید و مراحل رندیدن تخته را نام ببرید.

بست نبشی

پیچ مخفی

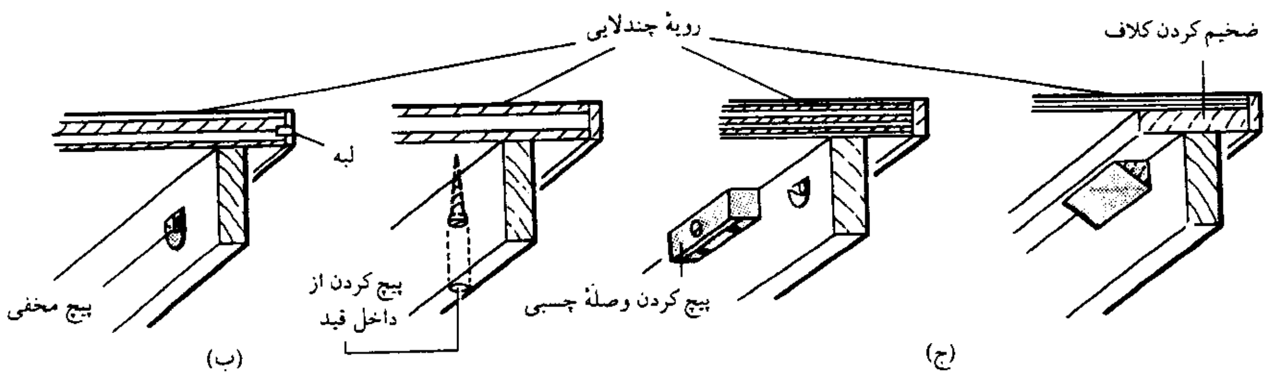
بست صاف

پیچ کردن با
وصلهٔ چسبی

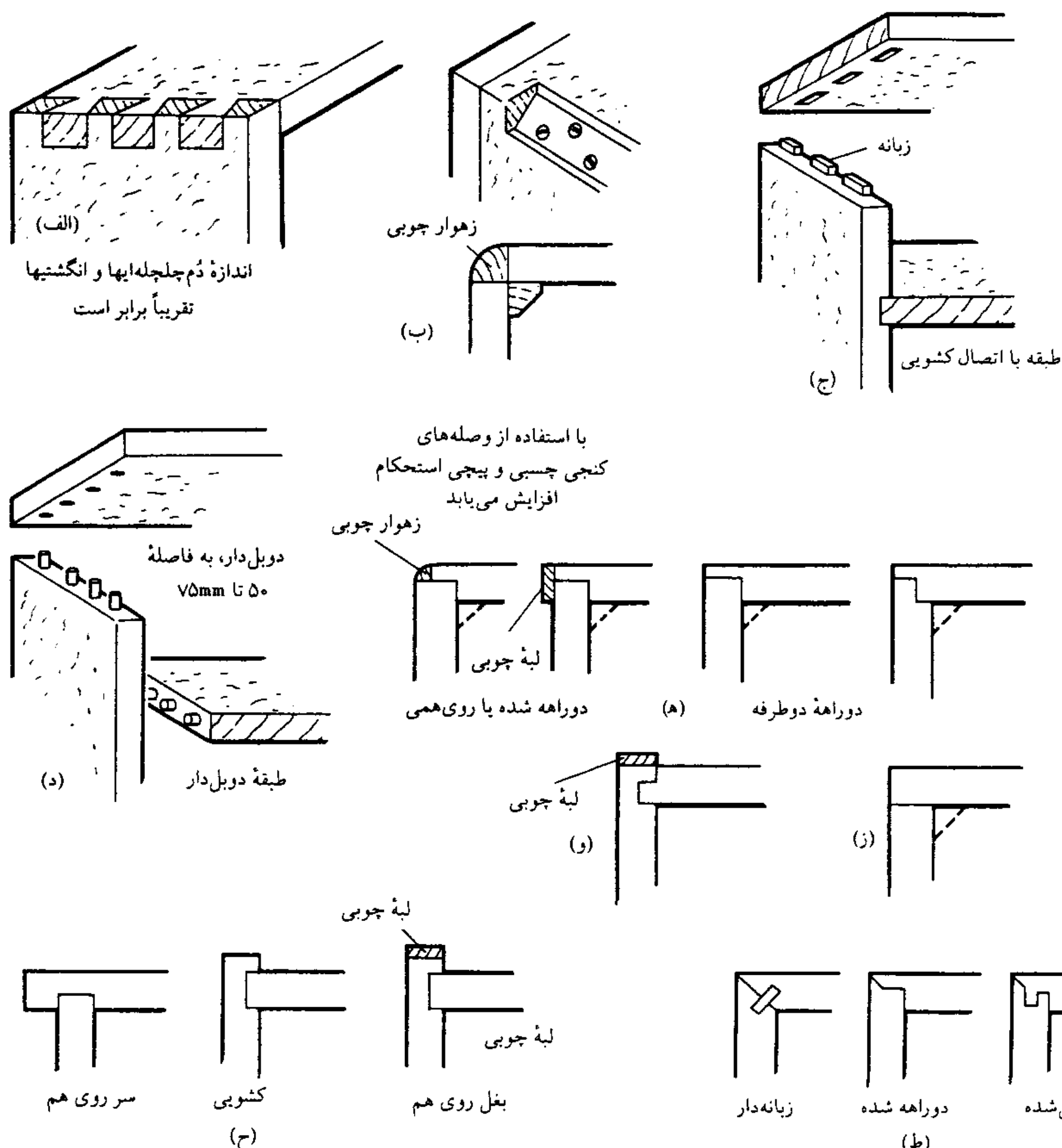
بست کشویی

بست کشویی

(الف)



شکل ۵ـ۲۸ روشهای نصب رویهٔ میز: الف) رویهٔ ماسیو، ب) رویهٔ چندلایی، ج) رویهٔ سه‌لایی.



شکل ۵ـ۲۹ اتصالهای مناسب برای تخته‌های مصنوعی: الف) دم‌چلچله، ب) چسب‌خورده و پیچ‌شده، ج) زبانه‌دار، د) دوبل، ه) دوراهه‌شده، و) زبانه‌دار، ز) کله‌به‌کله، ح) کشویی، ط) فارسی‌شده.

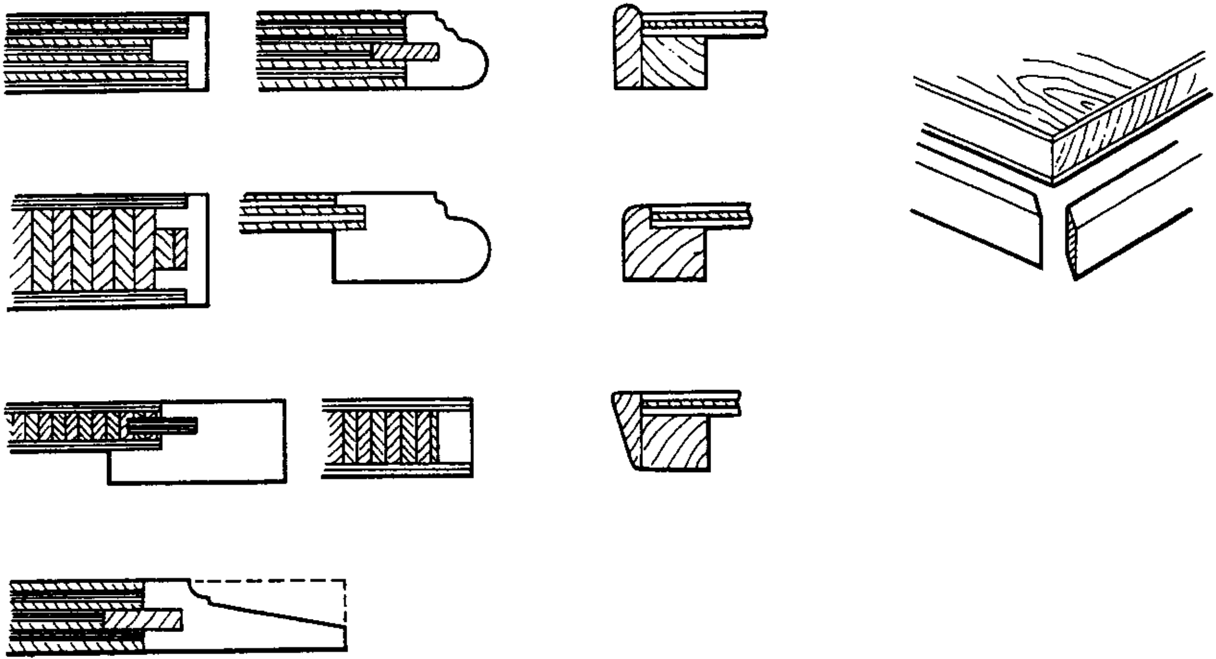
۲. اهمیت نشانه‌گذاری روی تخته را، در هنگام ترسیم، بیان کنید.

۳. در هنگام دوراهه کردن در امتداد عمود بر تار چوب، چگونه می‌توان از لاشه شدن چوب جلوگیری کرد؟

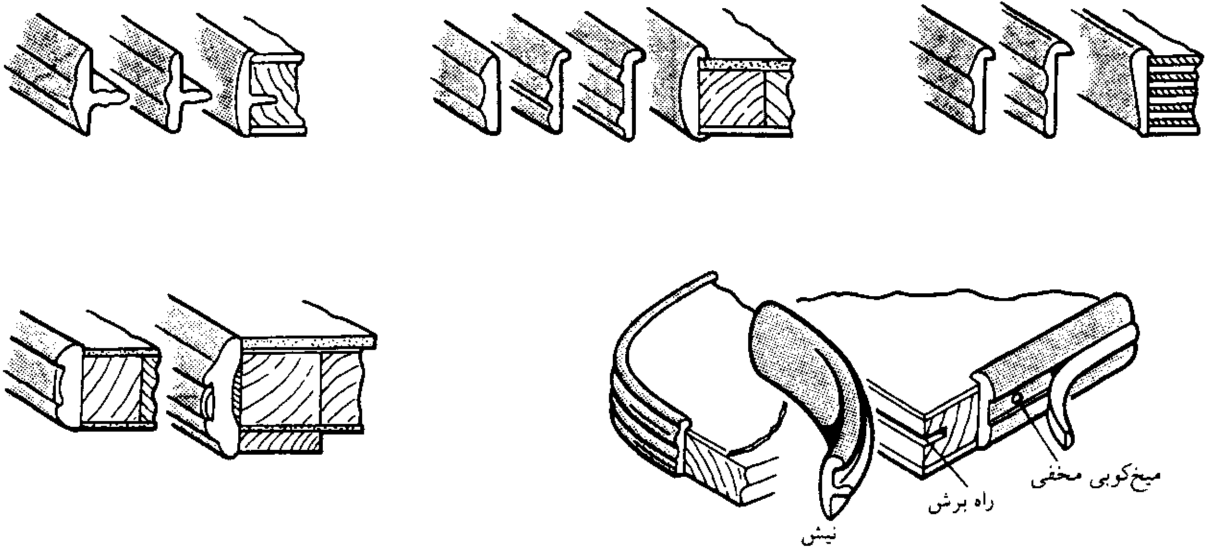
۴. چهار نوع اتصال کام‌وزبانه را نام ببرید و از هر نوع مثالی ذکر کنید.

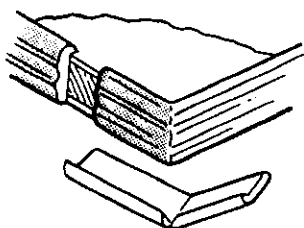
۵. اگر دو قطعه تخته در اختیار شما قرار دهند تا آنها را لب‌به‌لب به هم متصل کنید، از چه روشهایی می‌توانید برای این کار استفاده کنید؟ شش روش را نام ببرید.

۶. فرض کنید قرار است با استفاده از تختهٔ ماسیو کلافی بسازید؛ اتصالهای لازم برای رویه (با فرض مخفی بودن تارهای چوب)، کف، قفسه‌ها و دیواره‌های جداکننده را نام ببرید.



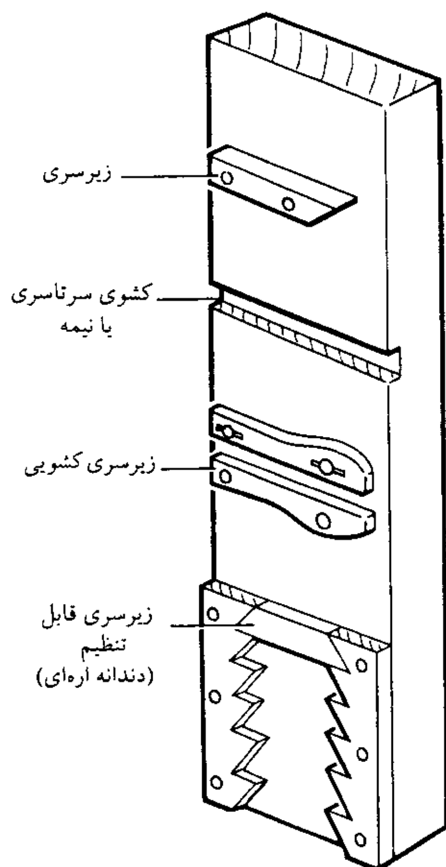
(الف)

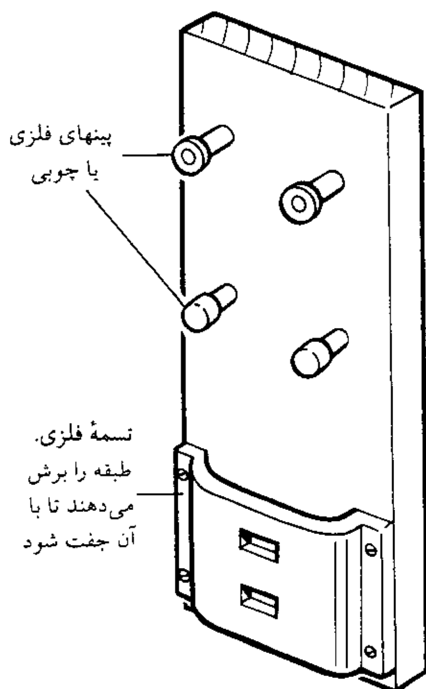




(ب)

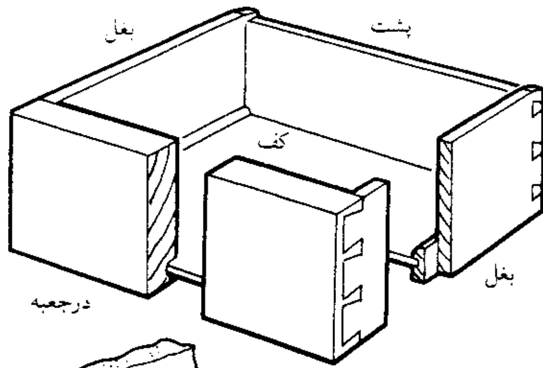
شکل ۵ـ ۳۰ انواع زهوار: الف) زهوار چوبی ماسیو برای تختهٔ مصنوعی، ب) زهوار پلاستیکی و فلزی انعطاف‌پذیر.

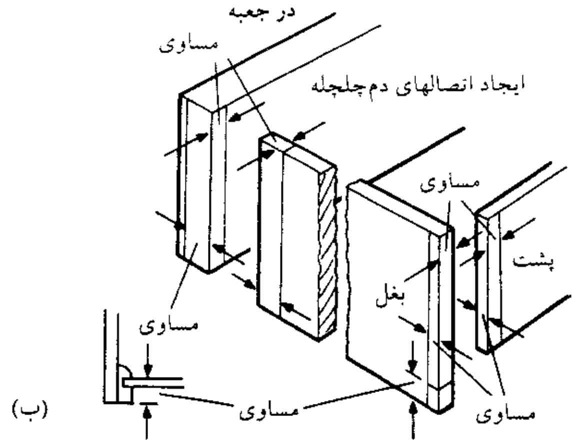


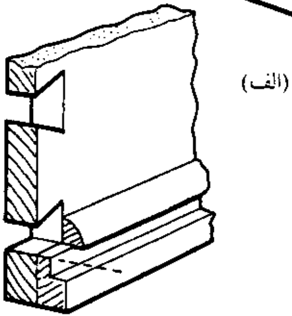


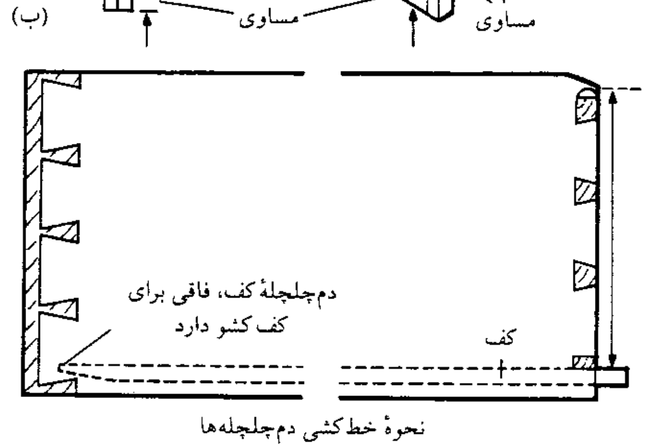
اتصال انگشتی
اتصال کشویی سرتاسری
اتصال کشویی نیمه
اتصال دم‌چلچلهٔ
کشویی
اتصال دم‌چلچلهٔ
کشویی یک‌رو

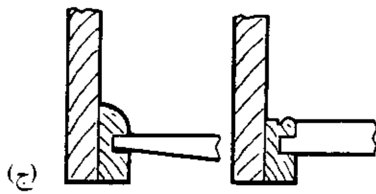
شکل ۵ـ۳۱ روشهای نصب قفسه.

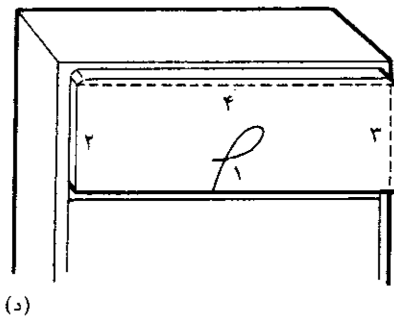


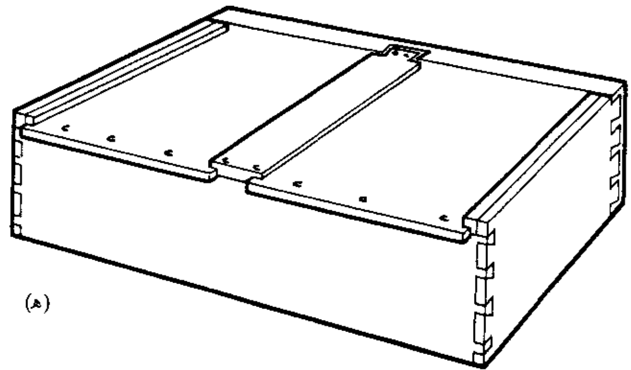


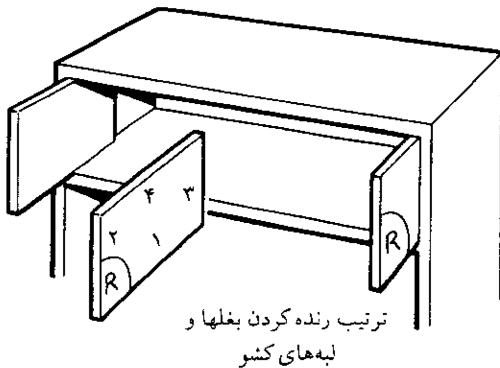


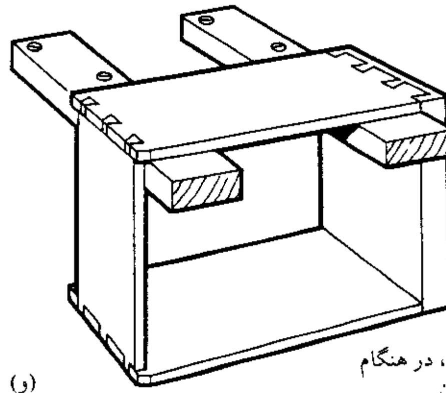












شکل ۵-۳۲ جزئیات ساخت کشو: الف) ساختمان دراور، ب) خط‌کشی و ترسیم اتصالهای دم‌چلچله، ج) کشوییهای مورد استفاده برای کف کشو، د) نصب در جعبه، ه) نحوهٔ نصب کف یک کشوی بلند، و) رنده کردن بغلها.

۶

هم‌بندها، چسبها و یراق‌آلات

مقدمه

در این فصل با مواد و وسایل لازم برای متصل کردن و چسباندن سازه‌های چوبی، مانند کلافها و اجزاءِ کلاف به یکدیگر آشنا می‌شویم. روشهای متصل کردن یا هم‌بندی اجزاءِ هر سازه را می‌توان **موقتی** شمرد، هرگاه اجزاءِ متصل شده به هم را بتوان جدا کرد، بدون آن که آسیبی به آنها وارد شود. روشهای موقتی عبارت‌اند از میخ‌کوبی و پیچ کردن. استفاده از چسب برای چسباندن اجزاء سازه یا کلاف، روشی **دائمی** برای متصل کردن به شمار می‌رود، زیرا ممکن است در هنگام جدا کردن قطعات به آنها آسیب وارد شود. فرایند استفاده از چسب برای متصل کردن قطعات را چسب‌زنی می‌نامند. یراق‌آلات مختلف مورد استفاده در درودگری را نیز در همین فصل شرح می‌دهیم.

هم‌بندهای متداول

میخ (شکل ۶ـ۱) را معمولاً از سیم یا ورق فولادی نرم می‌سازند؛ میخ از سه بخش تشکیل می‌شود: **سر**، **ساق** و **نوک**. بعضی از میخها را با روی یا کادمیم پوششکاری می‌کنند تا، به‌ویژه وقتی در سازه‌هایی به‌کار می‌روند که در معرض هوا قرار دارند، زنگ نزنند. از فلزات دیگر، مانند برنج، مس، یا آلومینیم نیز می‌توان برای ساختن میخهای مخصوص، مانند میخهایی که در ساخت قایق به‌کار می‌روند و بیشتر اوقات در تماس با آب هستند، استفاده کرد. میخها را براساس شکل سر، شکل مقطع و کاربردهای آنها دسته‌بندی می‌کنند.

میخهای شیروانی‌کوبی یا خرپاکوبی، سری شبیه گنبد دارند و ساق آنها گِرد یا چهارپهلوی تابیده است. طول این نوع میخ از ۴۴ تا ۴۶ میلیمتر تغییر می‌کند. چون این نوع میخ در معرض هوا قرار می‌گیرد، غالباً آن را **گالوانیزه** یا **رویینه‌کاری** می‌کنند (یعنی با فلز روی پوشش می‌دهند). این نوع میخ را بیشتر در خرپاکوبی و شیروانی‌کوبی به‌کار می‌برند.

میخهای سرتخت بر دو نوع‌اند: **گرد** (که گاهی آن را **میخ فرانسوی** هم می‌نامند) و سرِ تخت بزرگ دارد، و **چهارپهلو**، که گاهی تابیده است تا چوب آن را با نیروی بیشتری بگیرد. شکل سر این میخ شبیه شکل سر میخ گرد است. سر این میخ بزرگ و تخت است، در نتیجه میخ به داخل چوب کشیده نمی‌شود و از تخته عبور نمی‌کند. از این نوع میخ معمولاً برای ساختن صندوق و جعبه استفاده می‌کنند.

میخ سرلوزی ساق گرد و سر لوزی دارد و طول آن بین ۱۸ تا ۱۵۰ میلیمتر است. از این نوع میخ برای نصب تخته‌کوبی کف، تخته‌کوبی دیوار، ساخت صندوق یا جعبه و کارهای ساختمانی عمومی استفاده می‌کنند.

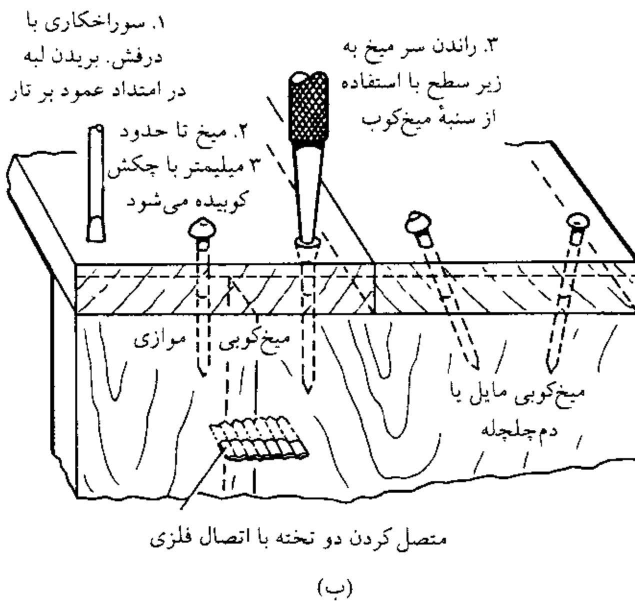
میخ گل‌برجسته ساق گرد و سرِ گردی دارد و، در نتیجه، می‌توان به تمیزی آن را با سنبه در تخته فروبرد؛ به همین سبب گاهی آن را**میخ سرمخفی** نیز می‌نامند. طول این نوع میخ بین ۱۸ تا ۱۵۰ میلیمتر تغییر می‌کند و کاربردهای آن همانهاست که برای میخ سرلوزی ذکر شد.

میخ پانل میخ سیمی گرد و نازکی است با سری به شکل مخروط وارون، که به آسانی و تمیزی وارد تخته می‌شود. طول آن بین ۱۲ تا ۵۰ میلیمتر است. از این نوع میخ برای نصب سه‌لایی روی کلاف، پشت کابینت و کوبیدن زهوار استفاده می‌شود.

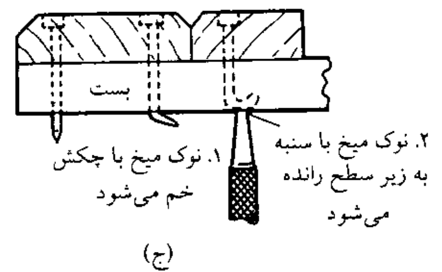
خارها
ساق
میخ لوزی
میخ گل برجسته
نمرهٔ ۰ تا ۱۸
میخ گرد سرتخت
میخ چهارپهلوی سرتخت
میخ پیچ چهارپهلوی سرتخت
میخ سرفنری
مقطع

میخ پانل
میخ برشی
میخ نامرئی
میخ سرپهن
میخ فیبروسیمان
میخ رویه‌کوبی
میخ جاکلیدی
میخ سیاه بنفش
۲ تا ۷ موج
اتصالهای فلزی جعبه
مقطع

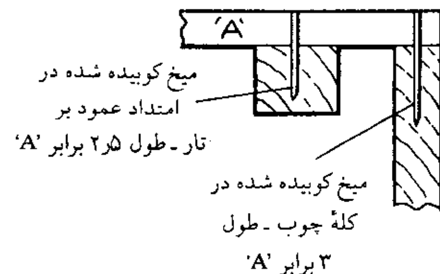
(الف)



(ب)



(ج)



شکل ٦ـ۱ میخ و میخکوبی: الف) انواع متداول میخ، ب) روشهای فروبردن میخ، ج) کج کردن سر میخ.

میخ روکش میخ سیمی بسیار نازکی است که، گاهی، سر ندارد و برای نگه داشتن روکش در محل مورد نظر، در هنگام ترسیم، برش یا چسب‌زنی به‌کار می‌رود. کاربردهای دیگر آن عبارت‌اند از نصب زهوارهای بسیار کوچک و پشت قاب عکس.

میخ رویه‌کوبی ساقی بسیار نازک و گرد دارد و سر آن شبیه گنبد است. این نوع میخ را، بسته به‌کاری که برای آن لازم است، از برنج یا فولاد آب‌فلزکاری‌شده می‌سازند. از این نوع میخ برای رویه‌کوبی مبل، یا کوبیدن پارچه، چرم یا مواد دیگر روی چوب استفاده می‌کنند.

میخ جاکلیدی میخ برنجی یا آب نیکل‌کاری‌شدهٔ کوچکی است که سر کوچکی شبیه گنبد دارد. این نوع میخ بیشتر برای کوبیدن صفحه‌های کوچک یا تزیینی، مانند **جاکلیدی،** که مانع گشاد شدن سوراخ کلید بر اثر استفادهٔ مداوم می‌شود، به‌کار می‌رود.

اتصال فلزی، غالبا از ورق فولاد موج‌دار ساخته می‌شود. اندازهٔ آن از ۶ تا ۲۵ میلیمتر تغییر می‌کند. از اتصال فلزی بیشتر برای تقویت اتصالهای درزشده استفاده می‌کنند؛ نمونه‌ای از کاربرد آن را می‌توان در بغل جعبه‌های بسته‌بندی مشاهده کرد. از اتصال فلزی برای متصل کردن شبکه‌های کلاف‌شدهٔ درهای تنکه‌ای ارزان‌قیمت و حتی در ساخت کلافهای باز نیز استفاده می‌کنند.

برای استفادهٔ مطلوب از میخ، باید برای هر کار میخ مناسب آن کار را انتخاب کنید؛ در هنگام انتخاب میخ باید عاملهای مؤثر بر قوهٔ گیرش میخ را در نظر بگیرید. برای کوبیدن میخ نیز باید از روش صحیح استفاده کنید تا حاصل کار رضایتبخش باشد.

در هنگام خرید میخ، به‌ویژه وقتی میخ سفارش می‌دهید، وزن میخ مورد نیاز (میخ را به‌صورت وزنی می‌فروشند)؛ طول میخ (طولی که در تخته فرومی‌رود)؛ ضخامت میخ؛ نوع میخ؛ جنس میخ؛ و نوع عملیات سطحی که روی آن باید انجام شده باشد را ذکر کنید.

قوهٔ گیرش میخ به عاملهای زیر بستگی دارد:

- نیرویی که با آن الیاف چوب ساق میخ را می‌گیرند ـ سخت‌چوب با تارهای متراکم، در مقایسه با نرم‌چوب با تارهای نامتراکم، نیروی بیشتری برای گرفتن میخ دارد؛
- جهت کوبیدن میخ ـ آیا میخ در امتداد تار چوب کوبیده می‌شود یا عمود بر آن؟ (برای کوبیدن میخ در امتداد عمود بر تار چوب باید طول میخ را ۲٫۵ برابر ضخامت تختهٔ رویه بگیرید؛ هرگاه میخ در امتداد تار چوب کوبیده می‌شود، طول آن باید ۳٫۵ برابر ضخامت تخته باشد)؛
- نوع ساق ـ مثلا میخ چهارپهلو با ساق تابیده، در مقایسه با میخ گرد، قوهٔ گیرش بیشتری دارد؛
- زاویهٔ میخ‌کوبی ـ میخ‌کوبی اُریب یا دم‌چلچله‌ای گیرش بهتری دارد؛
- عمق نفوذ ـ میخی که از هر دو تخته بگذرد و سر آن پشت تخته کج شود، گیرش بهتری دارد؛
- اندازهٔ میخ ـ میخ بزرگ سرتختی که احتمال نمی‌رود به داخل تخته کشیده شود، گیرش بهتری دارد.

در هنگام میخ‌کوبی به نکات زیر توجه کنید:

۱. برای جلوگیری از فرورفتن سطح تختهٔ رویی، تا وقتی به میخ چکش بزنید که سر آن به فاصلهٔ ۲ میلیمتری سطح برسد؛ سپس با استفاده از سنبهٔ میخ‌کوب، میخ را کاملاً وارد تخته کنید و سوراخ باقی‌مانده را، بعداً، با بتونه پر کنید (در این حالت می‌توان سطح چوب را رنده و صاف کرد).

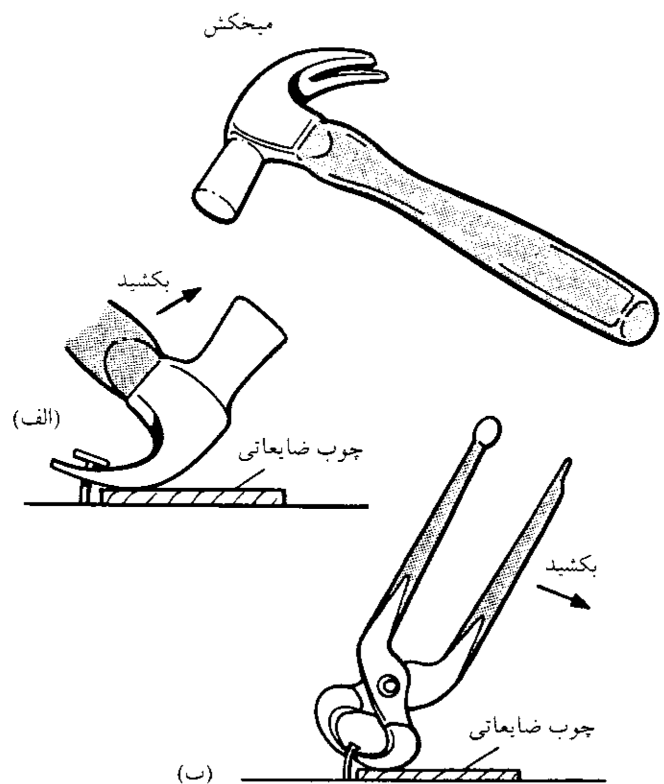
۲. به میخ ضربه‌های مستقیم بزنید، زیرا اگر ضربه اُریب باشد ممکن است میخ را کج کند. پیش از شروع میخ‌کوبی هرنوع آثار چسب، روغن یا آشغال را، که ممکن است سبب لغزیدن چکش و اُریب ضربه خوردن میخ شود، از سرِ میخ پاک کنید.

۳. برای جلوگیری از لاشه شدن یا شکافتن چوب، یا کج شدن میخ، در هنگام میخ‌کوبی در تخته‌هایی از سخت‌چوب، ابتدا سوراخ راهنمای کوچکی (با قطری اندکی کمتر از ضخامت میخ) با مته در چوب ایجاد کنید.

۴. وقتی به‌صورت زنجیری یا ردیفی میخ‌کوبی می‌کنید، **میخها را زیگزاگی بکوبید تا تخته نشکافد.**

۵. **وقتی می‌خواهید میخ را از تخته بکشید، تکه‌ای تختهٔ به‌دردنخور زیر فک گازانبر یا چکش میخ‌کش قرار دهید تا تختهٔ رویی آسیب نبیند و نیروی اهرم‌کردن نیز افزایش یابد (شکل ۶-۲ را ببینید).**

پیچ (شکل ۶-۳) وسیله‌ای برای هم‌بندی است، با ساقی رزوه‌شده که چوب را می‌بُرد و وارد آن می‌شود. پیچ را معمولاً از **فولاد کم‌کربن**، برنج یا مس می‌سازند. بخشهای اصلی پیچ عبارت‌اند از: سر یا گُل پیچ، ساق پیچ، مغزی پیچ، رزوه و نوک. **گُل پیچ** شکلهای مختلف دارد و نامگذاری پیچ براساس همین شکلها انجام می‌شود. گُل پیچ، شکاف صاف یا چهارسو دارد تا بتوان با پیچ‌گوشتی آن را باز و بسته کرد. **ساق پیچ** بخشی از پیچ است که تقریباً $\frac{2}{3}$ آن رزوه شده‌است. **رزوه** برجستگی مارپیچی دور مغزی پیچ است که پیچ را به



شکل ۶-۲ بیرون کشیدن میخ: الف) با استفاده از چکش میخ‌کش، ب) با استفاده از گازانبر (میخ‌کش).

داخل چوب می‌کشد. چون رزوه خود در داخل چوب راه باز می‌کند، قوهٔ گیرش آن از میخ بیشتر است. معمولاً از پیچ برای متصل کردن اجزاء چوبی به هم، تقویت اتصالات، نصب یراق‌آلات و تکمیل کردن کلافها استفاده می‌کنند. پیچهایی که معمولاً در درودگری به‌کار می‌روند عبارت‌اند از: پیچ سرخزینه، پیچ سرگِرد، پیچ سرعدسی و پیچ چهارگوش.

پیچ سرخزینه گُل مخروطی با رویه‌ای تخت دارد که با سطح تخته یا یراق هم‌سطح می‌شود. از این نوع پیچ بیشتر برای نصب کف صندلی، رویهٔ میز، قفل، لولا و سایر یراق‌آلات فلزی استفاده می‌شود.

پیچ سرگِرد، چنانکه از نام آن پیداست، گُل گِردی دارد که از سطح کار بیرون می‌زند. از این نوع پیچ برای نصب قطعات به یکدیگر، و نیز نصب یراق‌آلات فلزی در جایی که گُل پیدای پیچ جنبهٔ تزیینی دارد، استفاده می‌کنند. از این نوع پیچ غالباً برای اتصال قطعات نازکی استفاده می‌کنند که نمی‌توان آنها را خزینه کرد.

پیچ سرعدسی که آن را پیچ **سربادامی** هم می‌نامند، ترکیبی از پیچهای سرخزینه و سرگِرد است. در نتیجهٔ این ترکیب، قوهٔ گیرش زیاد پیچ سرخزینه با کیفیت تزیینی پیچ سرگِرد تلفیق می‌شود. از این نوع پیچ برای نصب یراق‌آلات فلزی ضخیم روی کلافها، در مواردی که هم استحکام و هم جنبهٔ تزیینی مورد نظر است، استفاده می‌کنند. کاربرد دیگر این پیچ در ساخت اتاق خودرو، برای نصب صفحه‌های فلزی، نوارها و زه‌هاست.

پیچ چارگوش، که آن را **پیچ ماشینی** هم می‌نامند، گُل چهارگوش دارد و قوهٔ گیرش آن بسیار بیشتر است. از این نوع پیچ بیشتر در کارهای سازه‌ای، مانند پل‌سازی، ساخت اتاق کامیون و واگن، استفاده می‌شود. برای نصب لولای دروازه نیز از این نوع پیچ استفاده می‌کنند.

چون پیچ می‌بایست قطعات را محکم نگه دارد و به هم متصل کند، سر آن باید از سوراخ آزاد قطعهٔ رویی بزرگتر باشد و رزوهٔ آن باید به‌طور عمقی در الیاف قطعهٔ زیری فرورود. بنابراین در هنگام ایجاد سوراخ راهنما برای پیچ، در قطعهٔ زیری، باید به اندازهٔ کافی ماده برای درگیر شدن با

۲G
۹۰°
چاک
گل
G
ضخامت
ساق
گام
مفتول
رزوه
نوک
طول
۱۴۲
پیچ سرخزینه

$\frac{3}{4}$G
طول
۱۴۳
پیچ سرگرد

۱
۲
۳
۴
۱۴۴
پیچ سرعدسی

طول
پیچ سرچهارگوش

پیچ خودکار ضد ضربه

پیچ خودکار

(الف)

سرتخت دوسو
چهارسو
سرعدسی دوسو

(ب)

مرحلهٔ ۱ خلاصی
مرحلهٔ ۲
مرحلهٔ ۳
۴
پیچ را سر و ته کنید تا بتوانید اندازهٔ خزینه را وارسی کنید
C
A
B
سوراخ راهنما

(ج)

مرحلهٔ ۳
مرحلهٔ ۱
C
سوراخ خزینه
A
سوراخ آزاد

(د)

K
A
Y
پیچ کردن در امتداد عمود بر تار
پیچ کردن در امتداد تار
پیچ‌گوشتی جفت و جور با پیچ

(هـ)

شکل ۶ـ۳ پیچ و پیچ کردن: الف) پیچهای مختلف، ب) انواع گُل پیچ، ج) پیچ کردن سخت‌چوب، د) پیچ کردن نرم‌چوب، هـ) پیچ کردن فیبر.

در هنگام خریدن یا سفارش دادن پیچ، باید اطلاعات زیر را در اختیار فروشنده قرار دهید: تعداد پیچ موردنیاز؛ طول (مقداری از پیچ که در تخته فرومی‌رود)؛ ضخامت یا قطر ساق پیچ (که براساس نمرهٔ استاندارد بیان می‌شود)؛ نوع پیچ (مثلاً سرگِرد)؛ جنس پیچ؛ و عملیات سطحی انجام‌شده روی آن. مثلاً وقتی می‌خواهید پیچ نمرهٔ ۸ برنجی سرخزینهٔ ۱۰۰ میلیمتری سفارش دهید باید در برگ سفارش مشخصات پیچ را به ترتیب زیر بنویسید: سرخزینهٔ برنجی ۸ × ۱۰۰.

رزوهٔ پیچ در آن باقی گذاشت. به همین سبب، ایجاد سوراخ راهنما در چوبهای نرم ضروری نیست، زیرا رزوهٔ پیچ به آسانی می‌تواند راه خود را در این گونه چوب باز کند. پیچ باید به راحتی در سوراخ آزاد قطعهٔ رویی پیچیده شود تا دو قطعه محکم یکدیگر را بکشند. برای بستن و باز کردن پیچ، همیشه از پیچ‌گوشتی مناسب استفاده کنید؛ پیچ‌گوشتی باید در چاک سر پیچ خوب بنشیند و از سر پیچ پهنتر نباشد. اگر پیچ‌گوشتی با چاک سر پیچ خوب جفت نشود، چاک آسیب می‌بیند.

هرگز پیچ را با چکش در چوب نکوبید، زیرا این عمل سبب می‌شود که الیاف چوب گسیخته شود و رزوه نتواند با آنها درگیر شود؛ در نتیجه، قوهٔ گیرش پیچ کاهش می‌یابد.

چسب چوب

چسب چوب مادهٔ چسباننده‌ای است که برای محکم کردن اتصالهای چوبی یا متصل کردن قطعات به‌طور دائمی به‌کار می‌رود. چسب چوب انواع مختلف دارد که می‌توان آنها را به سه دستهٔ اصلی تقسیم کرد: چسبهای پروتئینی، چسبهای رزین مصنوعی و چسبهای تماسی. نوع چسب عمدتاً براساس خواص آن انتخاب می‌شود.

چسبهای پروتئینی رایج عبارت‌اند از سریشم حیوانی، چسب کازئین، سریشم گیاهی و چسب آلبومین خون.

سریشم حیوانی، چنان‌که از نام آن پیداست، منشأ حیوانی دارد و از زواید پوست، استخوان، زردپی، روده و غضروف ساخته می‌شود. این نوع چسب سمی نیست؛ لک باقی نمی‌گذارد و درز را خوب پر می‌کند، اما مقاومت آن در برابر آب و گرما کم است. برای آن که از نتیجهٔ مصرف این نوع چسب راضی باشید، باید آن را به‌صورت داغ مصرف کنید و بلافاصله پس از مصرف، پیش از آن که چسب سرد و سفت شود، قطعات را سوار کنید و با تنگ ببندید. در نواحی سردسیر، بهتر است پیش از سریشم زدن، قطعات نیز گرم شوند.

سریشم حیوانی را به اندازهٔ لازم برای کار مورد نظر آماده کنید زیرا قدرت چسبانندگی سریشم تازه بیشتر است. سریشم باید غلظت مناسب داشته باشد: وقتی قلم‌مو را داخل سریشم می‌کنید و بیرون می‌آورید، سریشم باید به‌طور یکنواخت از آن شُره کند و قطره‌قطره نچکد. وقتی سریشم را بجوشانید ممکن است قوام آن کاهش یابد و، در نتیجه، قدرت چسبانندگی آن کم شود. قطعاتی را که می‌خواهید سریشم بزنید خشک و تمیز نگه دارید. سریشم را به هر دو قطعه بزنید. سریشم غلیظ نمی‌تواند در الیاف یا حفره‌های چوب نفوذ کند و در نتیجه اتصالی ضعیف ایجاد می‌کند. سریشم رقیق نیز نمی‌تواند پیوند محکمی ایجاد کند و اتصال ضعیف می‌شود. سریشم حیوانی را عمدتاً براساس وزنی و به شکل ورقه، گَرد یا حبه تهیه می‌کنند و می‌فروشند. سریشمی که از احشاءِ ماهی ساخته می‌شود مایع است و به‌صورت تیوب (لوله) فروخته می‌شود. انواع دیگر سریشم حیوانی را می‌توان، تحت تأثیر اسیدها، به حالت مایع و در ظرفهای آب‌بندی، آماده برای مصرف نگهداری کرد.

چسب کازئین یا **چسب سفید نجاری** را به شکل گرد، از دَلَمه‌های شیر چرخ‌کرده و **قلیاها** (بازهای شیمیایی محلول در آب) مانند فلورید سدیم، بوره و فسفات سدیم تهیه می‌کنند. مواد اخیر را از آن جهت اضافه می‌کنند که چسب در آب محلول شود. آهک (هیدروکسید کلسیم) نیز به آن می‌افزایند تا اتصال چسب‌خورده در برابر رطوبت مقاوم

شود. چسب کازئین را به‌صورت سرد مخلوط و مصرف می‌کنند؛ در صورت استفاده از این نوع چسب در حدود ۴۰ دقیقه برای سوار کردن قطعات فرصت هست؛ این نوع چسب را می‌توان با دست یا با ماشین مصرف کرد؛ در برابر گرما و رطوبت مقاومت خوبی دارد، اما ضدآب نیست؛ سخت‌چوبها را لک می‌کند؛ تیغها را کند می‌سازد و درزها را خوب پر می‌کند؛ با تبخیر آب بر اثر واکنش شیمیایی، خشک و سفت می‌شود. لک به جا مانده از این چسب را می‌توان با شستشوی سطح بلافاصله پس از مصرف، با استفاده از محلول اسید اگزالیک در آب، برطرف کرد.

▲ **تذکر:** این محلول **سمی** است. اگر به پوست بدنتان پاشیده شد آن را با آب تمیز بشویید.

وقتی چسب کازئین را برای مصرف آماده می‌کنید مقداری گَرد کازئین، به اندازهٔ ذکر شده در برچسب روی بسته، به آب سرد اضافه کنید؛ مخلوط را به‌طور پیوسته هم‌بزنید تا غلیظ شود؛ سپس آن را، به مدت حدود ۱۰ تا ۲۰ دقیقه به حال خود بگذارید تا مواد شیمیایی با آب واکنش انجام دهند؛ پیش از مصرف چند دقیقهٔ دیگر آن را هم بزنید. از چسب کازئین عمدتاً برای چسباندن سه‌لایی، فورمیکا و روکش استفاده می‌شود.

سریشمهای گیاهی را از پسمانده‌های روغن‌گیری از دانه‌های روغنی مانند سویا، بادام‌زمینی، پنبه‌تخم، و غیره می‌سازند. مواد شیمیایی نیز اضافه می‌کنند تا خواص آن، مثلاً مقاومت در برابر رطوبت، بهبود یابد. از این چسبها بیشتر برای ساخت سه‌لایی مقاوم در برابر رطوبت استفاده می‌کنند.

چسبهای آلبومین خون را از آلبومین حاصل از خون حیوانات می‌سازند. این نوع چسب در صنعت تولید سه‌لایی، به‌ویژه برای ساخت سه‌لایی مقاوم در برابر آب، به‌کار می‌رود. برای گرم کردن و پرس کردن کار چسب‌خورده باید از ماشینهای مخصوص استفاده کرد.

چسبهای رزین مصنوعی متداولترین چسبهایند. این چسبها انواع مختلف دارند و آنهایی که بیشتر برای چسباندن قطعات چوبی به‌کار می‌روند عبارت‌اند از: اوره فرمالدئید، ملامین فرمالدئید، فنول‌فرمالدئید، رزورسینول فرمالدئید، اپوکسی و پلی‌وینیل‌استات. همهٔ این چسبها، غیر از اپوکسی و پلی‌وینیل‌استات، بر اثر واکنشی شیمیایی به نام بسپارش تراکمی سفت می‌شوند.

چسبهای **رزین اوره فرمالدئید** را به سه صورت عرضه می‌کنند: **رزین مایع ویسکوز** با سخت‌کنندهٔ مایع یا گَرد، که **عمر نگهداری** آن سه تا شش ماه است (منظور از عمر نگهداری مدت‌زمانی است که می‌توان چسب را، پس از ساخت و پیش از مخلوط کردن، در انبار نگه داشت بدون آنکه قدرت چسبانندگی آن کاهش یابد)؛ **چسبهای رزین گَردی سفید** با سخت‌کنندهٔ مایع یاگَرد، که عمر نگهداری آنها یک تا دو سال است؛ و **رزین گَردی** با سخت‌کنندهٔ گَردی که مخلوط شده و برای مصرف آماده است؛ عمر نگهداری این چسب نیز یک تا دو سال است. چسبهای اوره فورمالدئیدی مشخصاتی به شرح زیر دارند: در حلالهای آلی معمولی حل نمی‌شوند، در برابر اسیدهای ضعیف، قلیاها و آب مقاوم‌اند (اما کاملاً ضدآب نیستند)، چوب را لک نمی‌کنند، در برابر گرما و قارچها مقاوم‌اند. اگر این چسبها به‌صورت سرد مصرف شوند، با افزودن ماده‌ای اسیدی به نام **کاتالیزگر، تسریع‌کننده یاسخت‌کننده** سفت می‌شوند. این نوع چسب را به دوصورت می‌توان‌مصرف‌کرد: آمیختن‌رزین‌و سخت‌کننده و تبدیل آنها به یک مایع و پخش کردن این مایع روی هر دو قطعه؛ یا مالیدن رزین (مایع) به یک قطعه و سخت‌کننده (مایع) به قطعهٔ دیگر، سپس سوار کردن قطعات و بستن آنها با اشکنجه. از این نوع چسب بیشتر برای چسباندن روکش، سه‌لایی و نئوپان استفاده می‌شود. این چسبها اصولاً برای چسباندن انواع قطعات به یکدیگر مناسب‌اند.

چسبهای **رزین ملامین فرمالدئید** به صورت دوقسمتی به بازار عرضه می‌شوند: رزین گَردی سفید و سخت‌کنندهٔ مایع یاگَرد. این چسبها پیوندی قوی و ضد آب ایجاد می‌کنند. این نوع چسب در نتیجهٔ بسپارش تراکمی سفت می‌شود و بیشتر برای سه‌لایی ضد آب، روکش‌چسبانی و ساخت اتصالهای

ضد آب به‌کار می‌رود. از این چسب در تولید روکشهای پلاستیکی نیز استفاده می‌شود.

چسبهای **رزین فنول‌فرمالدئید** نیز به‌صورت دوقسمتی تولید و عرضه می‌شوند: رزین گَردی (قهوه‌ای) یا مایع و پرکن گَردی. این چسب را پیش از مصرف با آب مخلوط می‌کنند. چسبهای رزین فنول‌فرمالدئید بر اثر بسپارش تراکمی در دمای بالا (۹۹ تا ۱۳۸ درجهٔ سانتیگراد)، تحت فشار تنگ دستی، سفت می‌شوند. از این نوع چسب بیشتر برای ساخت سه‌لایی، نئوپان، فیبر ضد آب و فلزات استفاده می‌شود.

چسبهای رزورسینول فرمالدئید و رزورسینول فنول‌فرمالدئید را به‌صورت دوقسمتی تولید و به بازار عرضه می‌کنند؛ رزین مایع به رنگ قهوه‌ای مایل به سرخ و سخت‌کنندهٔ مایع یا گَرد. این چسبها چوب را لک نمی‌کنند؛ ضد آب هستند؛ در برابر حلالها، گرما و کپکها مقاوم‌اند؛ به‌حالت سرد یا گرم، تحت فشار سفت می‌شوند. برای سفت شدن کامل آنها دمایی بین ۲۱ و ۶۶ درجهٔ سانتیگراد کافی است. از این نوع چسب عمدتاً برای چسباندن سه‌لایی ضد آب و فورمیکا به چوب استفاده می‌کنند.

چسب **رزین اپوکسی** به‌صورت دوقسمتی تولید و به بازار عرضه می‌شود؛ یک رزین مایع ویسکوز به رنگ کهربایی و یک سخت‌کنندهٔ مایع ویسکوز (غلیظ). این چسب ضد آب، مقاوم در برابر گرما و مقاوم در برابر ضربه است؛ چوب را لک نمی‌کند، درز را خوب پر می‌کند و در برابر مواد شیمیایی مقاوم است. این چسب می‌تواند بین اغلب مواد، غیر ازپلاستیکهای گرمانرم، پیوند شیمیایی بسیار قوی ایجاد کند. این چسب در دمای محیط (۲۱ درجهٔ سانتیگراد) بر اثر **بسپارش** (پلیمر شدن) سفت می‌شود. در هنگام استفاده از این چسب، برای سوار کردن قطعات یک ساعت فرصت هست و کار را تا ۴۸ ساعت باید در تنگ نگه داشت. برای استفاده از حداکثر قدرت چسبانندگی این چسب، می‌توان کار را تا یک هفته با تنگ دستی بست. از این چسب برای چسباندن چوب به چوب، چوب به فلز، و فلز به فلز استفاده می‌کنند. برای چسباندن شیشه، چینی، کاشی، لاستیک سیمانی، پلاستیکهای گرمانرم و هر مادهٔ غیر متخلخل دیگر نیز می‌توان از این چسب استفاده کرد.

چسبهای **پلی‌وینیل‌استات** را به‌صورت مایع به رنگ سفید یا کِرِم تولید و در تیوبهای پلاستیکی، بطری یا ظرفهای شیشه‌ای به بازار عرضه می‌کنند. این چسبها چوب را لک نمی‌کنند، سمی نیستند، و در برابر قارچ و کپک مقاوم‌اند. مقاومت آنها در برابر آب کم است، اما در برابر گرما، تا دمای ۹۴ درجهٔ سانتیگراد، مقاوم‌اند و درز را خوب پر می‌کنند. از این نوع چسب به‌صورت سرد استفاده می‌کنند؛ در نتیجهٔ تبخیر آب، چسب سفت می‌شود. قدرت چسبانندگی آنها بسیار زیاد است اما استحکام خزشی اندکی دارند؛ بنابراین برای تحمل بارهای زیاد به مدت طولانی مناسب نیستند. در صورت استفاده از این نوع چسب درحدود ۱۰ تا ۲۰ دقیقه فرصت برای سوار کردن قطعات هست، و باید قطعات را به مدت یک تا دو ساعت، با فشار کمی در تنگ بست؛ برای استفاده از حداکثر قدرت چسبانندگی چسب، می‌توان کار را تا ۱۲ ساعت در تنگ نگه داشت. از این نوع چسب بیشتر برای کارهای داخلی، مثلاً چسباندن اجزاء اسکلتها، کلافها، روکش‌چسبانی سرد و چسباندن چوب و پلاستیک روی سطوح متخلخل استفاده می‌کنند.

چسبهای تماسی (فوری) فوراً می‌چسبند، یعنی بلافاصله پس از تماس قطعات با هم، چسب سفت می‌شود و نیازی به استفاده از تنگ‌دستی نیست. این نوع چسب را با حل کردن لاستیک مصنوعی، به‌ویژه نئوپرن، در حلالها می‌سازند. پرکنهایی مانند فنول نیز به آن اضافه می‌کنند تا خاصیت درزپرکنی چسب را بهبود بخشند. این چسبها انواع مختلف دارند و به حالت مایع، در تیوبها و قوطیهای کوچک، تا گنجایش ۴٫۵ لیتر، به بازار عرضه می‌شوند. این چسبها براثر تبخیر حلال سفت می‌شوند و عمر نگهداری آنها تا یک سال می‌رسد. وقتی این چسب را به‌کار می‌برید باید سطح قطعاتی را که می‌خواهید متصل کنید چسب بزنید و ۱۰ تا ۲۰ دقیقه فرصت خشک شدن به آنها بدهید (وقتی سطوح خشک شده باشند دست به آنها نمی‌چسبد)؛ سپس باید سطوح را به هم بچسبانید. با تقه‌های چکش یا غلتک زدن قطعهٔ رویی،

قطعات را به هم فشار دهید. پس از گذشت چند ساعت، چسب استحکام کامل خود را پیدا می‌کند. از چسبهای تماسی بیشتر برای چسباندن مواد غیرهمجنس، مانند فورمیکا، پارچه، چرم، شیشه، سه‌لایی و نئوپان استفاده می‌کنند. از این چسب برای چسباندن مواد همجنس (مثلا چسباندن چوب به چوب یا شیشه به شیشه) نیز می‌توان استفاده کرد.

▲ درهنگام استفاده از چسبها مراقب باشید. پیش از مصرف چسب، دستورالعمل ایمنی سازندهٔ چسب را به دقت مطالعه کنید. مراقب باشید چسب با پوست شما تماس پیدا نکند؛ عملیات چسب‌کاری را فقط در جایی انجام دهید که به خوبی تهویه می‌شود. بخار بسیاری از چسبها، به‌ویژه چسبهای ترکیبی، **مسموم‌کننده** است.

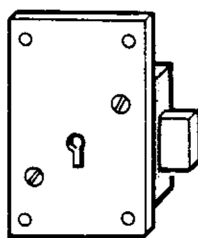
یراق آلات

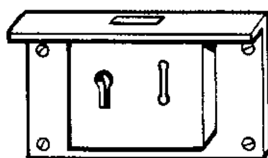
از **یراق‌آلات** برای تکمیل کارهای فرنگی‌سازی استفاده می‌شود. آنها نقش مهمی در زیبا جلوه دادن کار دارند. کیفیت یراق‌آلات بیشتر به جنس، روش ساخت و نوع عملیات تکمیلی انجام شده روی آنها، وابسته است. در این کتاب یراق‌آلاتی مانند قفل، چفت، دستگیره، زانویی، و چرخ را بررسی می‌کنیم.

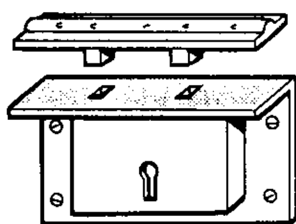
قفل (شکل ۶ـ۴) از یراق‌آلاتی است که برای قفل کردن کشوها به‌کار می‌رود. سه نوع قفل متداول در درودگری عبارت‌اند از: قفل پشتی، قفل کشویی و قفل توکار.

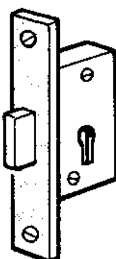
قفل پشتی پشت در و کشو نصب می‌شود. معمولاً این نوع قفل را با پیچ روی سمت داخل در یا کشو نصب می‌کنند، بدون آن‌که به تورفتگی نیازی داشته باشد.

قفل کشویی، در تورفتگی ایجاد شده در سمت داخل در یا کشو نصب می‌شود. این نوع قفل با سطح کار هم‌سطح می‌شود و، بنابراین، از قفل پشتی تمیزتر و محکمتر است. از **مدل افقی** آن برای کشو و از **مدل عمودی** آن برای در استفاده می‌کنند. مدل عمودی را در دو نوع راست و چپ می‌سازند (قفل راست روی بائوی راست‌گرد و قفل چپ روی بائوی


(الف)


(ب)


(ج)


(د)

شکل ٦ـ۴ انواع قفل: الف) قفل پشتی، ب) قفل کشویی، ج) قفل شاخ‌دار، د) قفل توکار.

چپ‌گرد نصب می‌شود). نوع دیگری از قفل کشویی، یعنی **قفل شاخ‌دار** روی درِ جعبه‌ها و لبهٔ تاشو میزها نصب می‌شود. این نوع قفل روزبانه‌ای یا چفتگیری دارد که دو پین از آن بیرون می‌آید. روزبانه‌ای به درِ جعبه متصل می‌شود و قفل با داخل جعبه هم‌سطح می‌ماند.

قفل توکار معمولاً روی درهای بزرگتر و ضخیمتر نصب می‌شود. کام (تورفتگی) را در لبهٔ جلو در ایجاد می‌کنند تا بدنهٔ قفل در آن قرار گیرد.

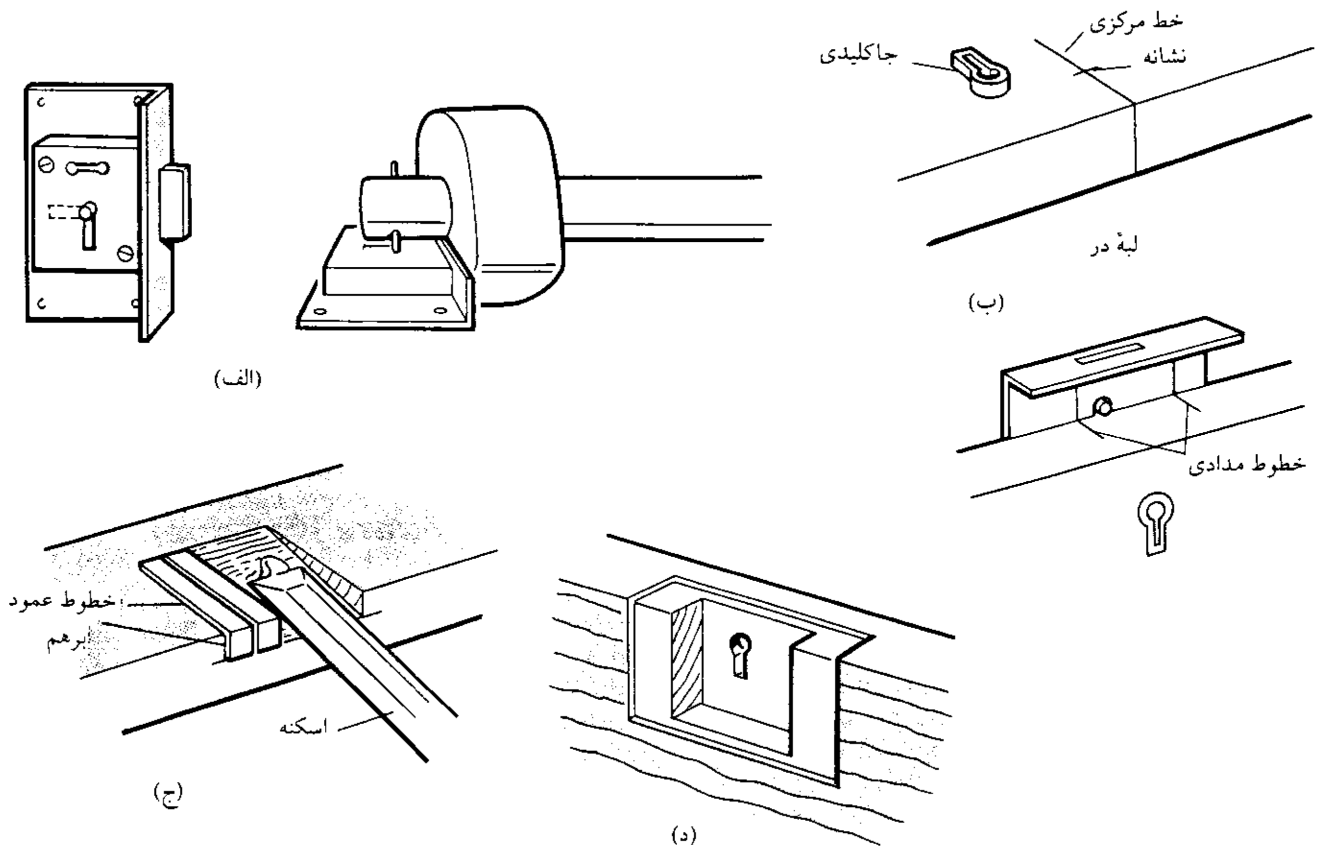
قفل را به ترتیب زیر نصب می‌کنند (شکل ۶ـ۵):

۱. مرکز (نسبت به ارتفاع یا طول) در یا رویهٔ کشو را نشانه‌گذاری کنید و نشانه را به رو و لبهٔ کار انتقال دهید (از مداد استفاده کنید).

۲. خط‌کش تیره‌دار را روی مرکز خار قفل، نسبت به صفحهٔ رویی، تنظیم کنید (شکل ۶ـ۵ الف).

۳. محل سوراخ کلید را، نسبت به لبهٔ در یا لبهٔ بالایی کشو، مشخص کنید.

۴. سوراخ کلید را با مته درآورید و، با استفاده از ارهٔ دم‌موشی، بَرهای چوب را ببرید و با مغار پوشال‌برداری



شکل ٦ـ۵ مراحل نصب قفل: الف) تنظیم خط‌کش تیره‌دار، ب) خط‌کشی، ج) پوشال‌برداری با مغار، د) جای صفحه.

کنید. وقتی از جاکلیدی استفاده می‌کنید، شکل آن را روی چوب بکشید تا راهنمای اره، در اطراف سوراخ کلید باشد (شکل ۶ـ۵ ب).

۵. طول بدنهٔ قفل را روی چوب نشانه‌گذاری کنید و اطمینان حاصل کنید که خار روی خط مداد قرار می‌گیرد. این خطوط را به لبه و سمت داخل کار انتقال دهید (شکل ۶ـ۵ ج).

۶. خطوط مربوط به بدنه و صفحه را ترسیم کنید.

۷. تورفتگی جای بدنهٔ قفل را اره کنید.

۸. با استفاده از اسکنه یا مغار پوشال‌برداری کنید.

۹. طول و عرض صفحه را وارسی و برای آن جا ایجاد کنید (شکل ۶ـ۵ د).

۱۰. قفل را با پیچ در جای خود نصب کنید.

۱۱. محلی را که زبانهٔ قفل به چارچوب یا به قید داخل کشو برخورد می‌کند، با گذاشتن گچ، رنگ، یا روغن کثیف روی زبانه، مشخص کنید؛ برای این کار باید در را ببندید و کلید را در قفل بچرخانید.

۱۲. جای زبانه را پوشال‌برداری کنید.

۱۳. در یا کشو را ببندید و کلید را بچرخانید تا قفل شود. اصلاحات لازم را انجام دهید.

چفت (شکل ۶ـ۶) وسیله‌ای فلزی است که برای بستن در به‌کار می‌رود و در هنگام بستن در جاگیر می‌شود. چفت انواع مختلف دارد که دو دستهٔ اصلی از آنها را در این کتاب شرح می‌دهیم: چفتهای فنری، که به‌طور خودکار باز و بسته می‌شوند و چفتهای بی‌فنر، که فقط به‌طور خودکار باز می‌شوند.

چفت فنری باید دستگیره یا قبه‌ای برای کشیدن و باز کردن در داشته باشد. از میان انواع این چفت می‌توان به چفت بلبرینگی، چفت آهنربایی، چفت غلتکی توکار و چفت غلتکی اشاره کرد.

چفت بلبرینگی از دو بخش تشکیل می‌شود: **ساچمه‌ای** که

در لبهٔ در نصب می‌شود و روزبانه‌ای یا چفتگیری که با پیچ به بغل کابینت متصل می‌شود.

چـفت آهـنربایی یک آهـنربای دائم قـوی دارد کـه در محفظه‌ای پلاستیکی است و به دیوار کابینت نصب می‌شود و یک صفحهٔ فلزی (فولادی) دارد که به در متصل می‌شود. نیروی ربایش بین آهنربا و صفحهٔ فولادی درِ کابینت را بسته نگه می‌دارد.

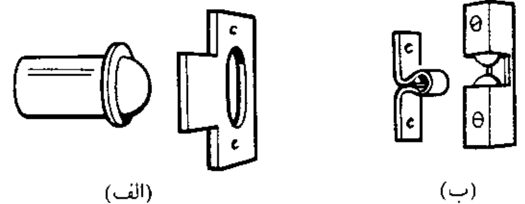
چفت غلتکی توکار زبانه‌ای غلتکی دارد که در قابی فلزی، به شکل قفل توکار قرار دارد و در کام ایجاد شده در لبه یا کلهٔ در نصب می‌شود؛ یک روزبانه‌ای فلزی نیز دارد که به دیوار کابینت متصل می‌شود.

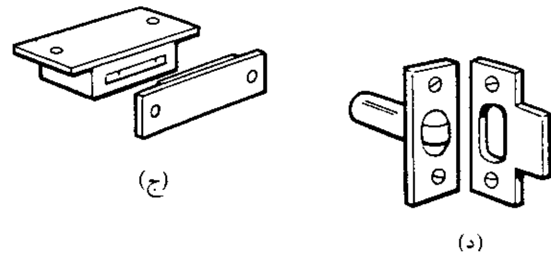
چفت غلتکی شـبیه چـفت غـلتکی تـوکار است، بـا ایـن تفاوت که زبانهٔ آن جناغی است و نمی‌غلتد. بدنهٔ این چفت نیز در داخل لبهٔ در نصب می‌شود و روزبانه‌ای را روی دیوارهٔ کابینت نصب می‌کنند.

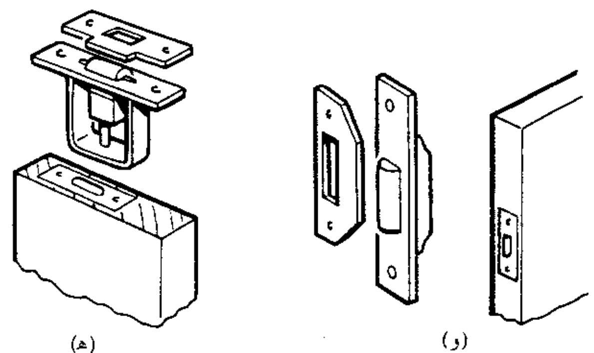
چفتهای بی‌فنر باید دکمه یـا قـبه‌ای در سـمت بـیرون در داشته باشند تا بتوان به کمک آنها در را باز کرد. دو نوع چفت بی‌فنر، که بیشتر متداول‌اند عبارت‌اند از چفت روکار قفسه و چفت دکمه‌ای فشاری.

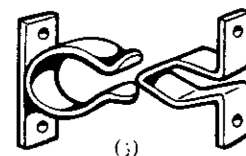
چفت روکار قفسه شبیه قفل پشتی است. این نوع چفت را غالباً قفل می‌نامند. اگر کابینت دو در بـاشد، بـدنهٔ چـفت و روزبانه‌ای روی سطح در نصب می‌شوند. هرگاه روزبـانه‌ای در داخل کمد نصب شود، برای باز کـردن آن بـاید از کـلید استفاده کرد.

چفت دکمه‌ای فشاری از نوع قبه‌دار است و در سوراخ در نصب می‌شود تا به زبانهٔ نصب شده روی قفسهٔ کمد، قلاب شود. روی قبهٔ این چفت دکمه‌ای تـعبیه شـده است کـه بـا

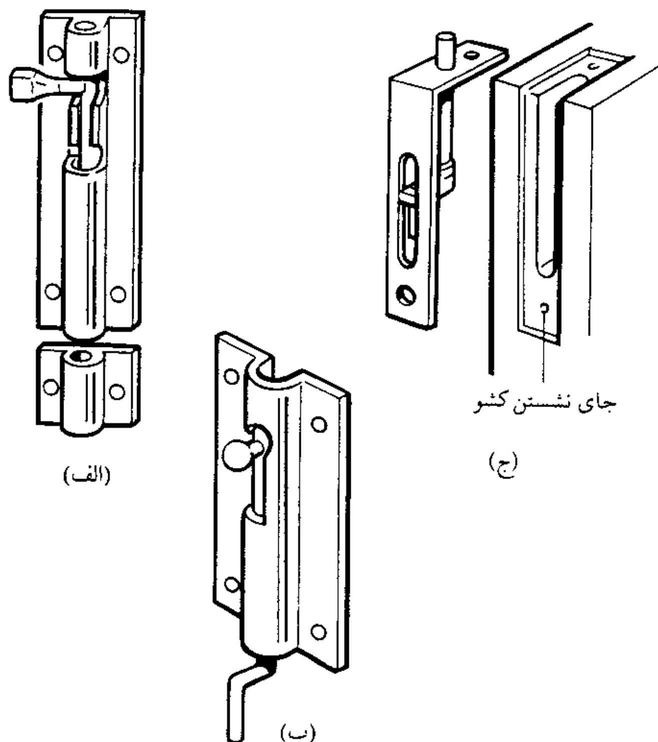




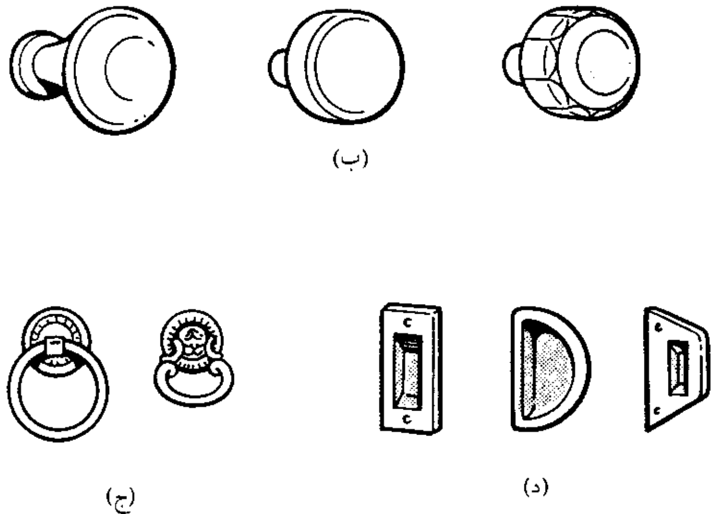


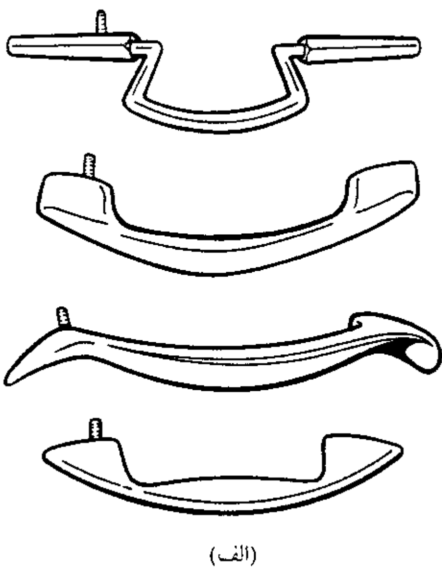


شکل ٦ـ٦ انواع چفت: الف) چفت بلبرینگی، ب) چفت بلبرینگی دوبل، ج) چفت آهنربایی، د) چفت غلتکی توکار، هـ) چفت غلتکی، و) چفت غلتکی فنری، ز) چفت نرومادهای.



شکل ٦ـ٧ انواع کشـو: الف) کشـوی مـعمولی یـا روکـار، ب) کشـوی پشت‌دری، ج) کشوی مغزی.





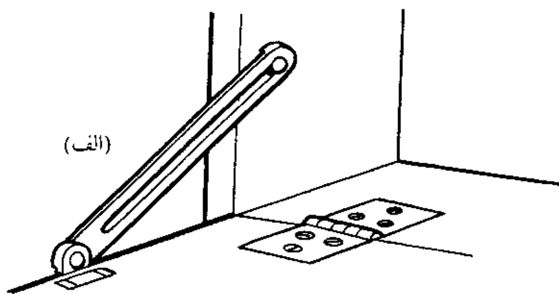
شکل ٦ـ۸ انواع دستگیره: الف) دستگیره‌های معمولی، ب) دستگیره‌های قبه‌دار، ج) دستگیره‌های توکار.

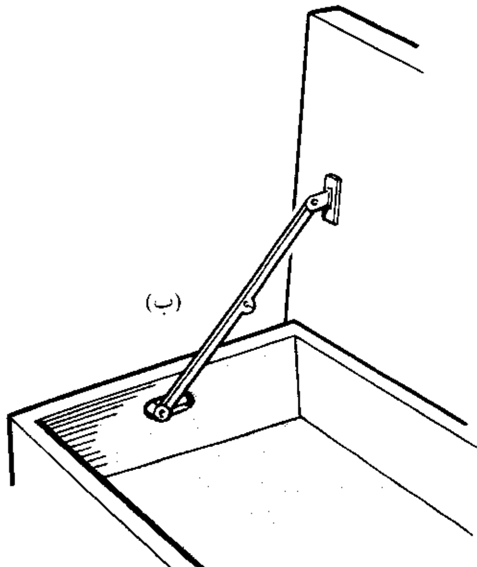
فشردن آن چفت آزاد و در باز می‌شود.

کشو (شکل ۶ـ۷) وسیله‌ای است که یکی از دو لنگهٔ در را نگه می‌دارد تا بتوان لنگهٔ دیگر را قفل یا چفت کرد. کشو را در بالا و پایین و در سمت داخل یکی از لنگه‌های در نصب می‌کنند. انواع رایج کشو عبارت‌اند از **کشوی معمولی یا کشوی روکار، کشوی پشت‌دری و کشوی مغزی.**

دستگیره (شکل ۶ـ۸) به بیرون درِ کابینت یا کشو نصب می‌شود و جنبهٔ تزیینی نیز دارد. دستگیره را از جنسهای مختلفی مانند برنج، مس، فلز آب‌کروم‌کاری‌شده، فلز آب‌نیکل‌کاری‌شده، برنج کهنه‌نما و پلاستیک می‌سازند. دستگیره معمولاً به روش ریخته‌گری در قالب فلزی ساخته می‌شود. دستگیره‌ها به سه دستهٔ اصلی تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از **دستگیرهٔ معمولی**، که دهانهٔ بزرگی دارد و می‌توان آن را با تمام دست گرفت؛ **دستگیرهٔ قبه‌دار**، که گرد یا دایره‌ای است و **دستگیرهٔ توکار** که خود به دو نوع حلقه‌ای و انگشتی تقسیم می‌شود و سوراخ یا تورفتگیی دارد که انگشت وارد آن می‌شود.

زانویی (شکل ۶ـ۹) از یراق‌آلات فلزی است که آن را در طرحهای متنوع می‌سازند و به درِ جعبه‌ها و رویه‌های تاشو یا جمع‌شو میزها متصل می‌کنند تا در را در هنگام باز بودن نگه دارد. زانویی را در دو نوع راست و چپ می‌سازند.





شکل ٦ـ۹ انواع زانویی: الف) کشویی، ب) تاشو یا گازُری.

چرخ (شکل ۶ـ۱۰) را به پایهٔ مبلمان متصل می‌کنند تا بتوان آنها را به آسانی جابه‌جا کرد. این چرخها را در طرحها و

اندازه‌های مختلف می‌سازند و به‌صورت دستهای چهارتایی به بازار عرضه می‌کنند.

لولا (شکل ۶-۱۱) وسیله‌ای است که برای نصب درِ کابینت یا جعبه به‌کار می‌رود. انواع متداول آن عبارت‌اند از:لولای تخت، لولای تخت کوتاه، لولای دروازه‌ای، و لولای دروازه‌ای سنگین.

لولای تخت از همهٔ لولاها متداولتر است و برای نصب درِ جعبه و کابینت به‌کار می‌رود. این نوع لولا از طول ۲۰ تا ۱۵۰ میلیمتر، از برنج، فولاد، پلاستیک یا نایلون ساخته می‌شود.

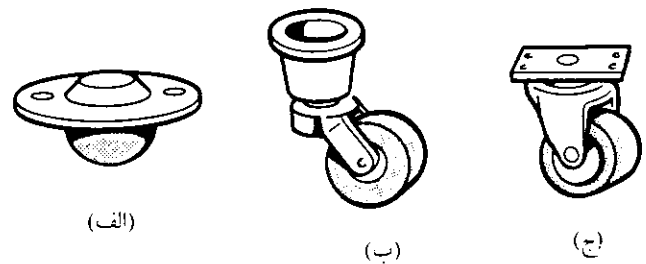
لولای تخت کوتاه در میزهای تحریر و میزهای تاشو به‌کار می‌رود. این لولاها را در تورفتگی چوب، یا به‌صورت ساده، روی سطح آن نصب می‌کنند. این نوع لولا را از برنج یا فولاد، به طول ۲۰ تا ۷۵ میلیمتر می‌سازند.

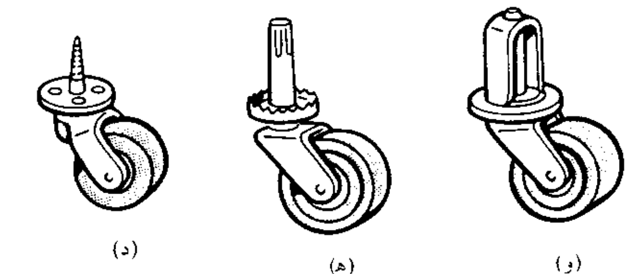
لولای دروازه‌ای، که آن را **لولای نردبان شکل** هم می‌نامند، بیشتر برای نصب درهای گاراژی، در انبارها و دروازه‌های سبک به‌کار می‌رود. این نوع لولا را معمولاً از فولاد کم‌کربن می‌سازند. وقتی این نوع لولا در فضای باز نصب شود آن را سیاه‌اندود می‌کنند تا زنگ نزند. اندازهٔ متداول آن بین ۵۰ تا ۳۰۰ میلیمتر است.

لولای دروازه‌ای سنگین برای نصب دروازه‌ها و درهای سنگین به‌کار می‌رود. این لولاها را از فولاد کم‌کربن، و مطابق با کاربرد مورد نظر می‌سازند.

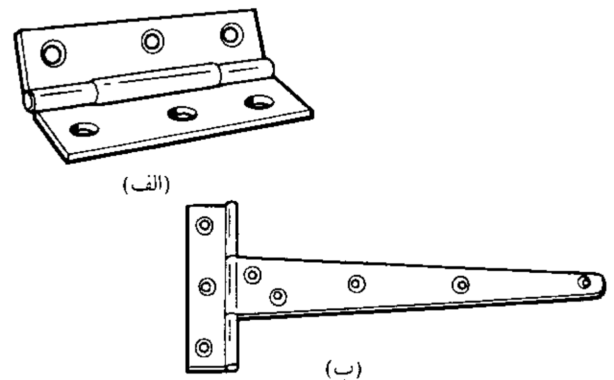
■ مرور مطالب این فصل

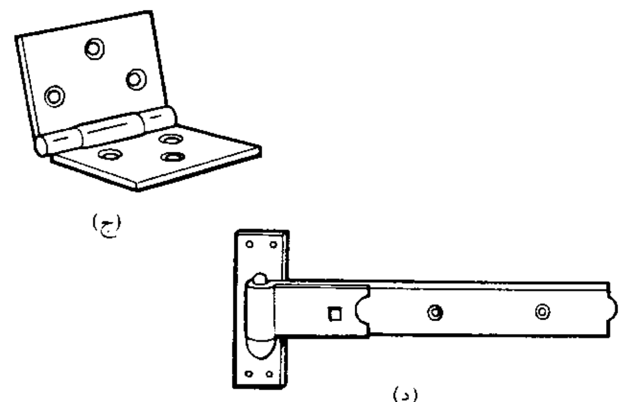
- هم‌بندها وسایلی هستند که برای متصل کردن قطعات کارها و سازه‌های چوبی به یکدیگر به‌کار می‌روند. آنها عبارت‌اند از: میخ و پیچ.
- میخها را معمولاً از سیم فولادی کم‌کربن می‌سازند؛ میخ از سه قسمت تشکیل می‌شود: سر، ساق و نوک؛ میخها را براساس شکل سر، شکل مقطع و کاربرد دسته‌بندی می‌کنند.
- میخهای متداول عبارت‌اند از: میخ خرپاکوبی، میخ سرتخت، میخ سرلوزی، میخ گل‌برجسته، میخ پانل، میخ



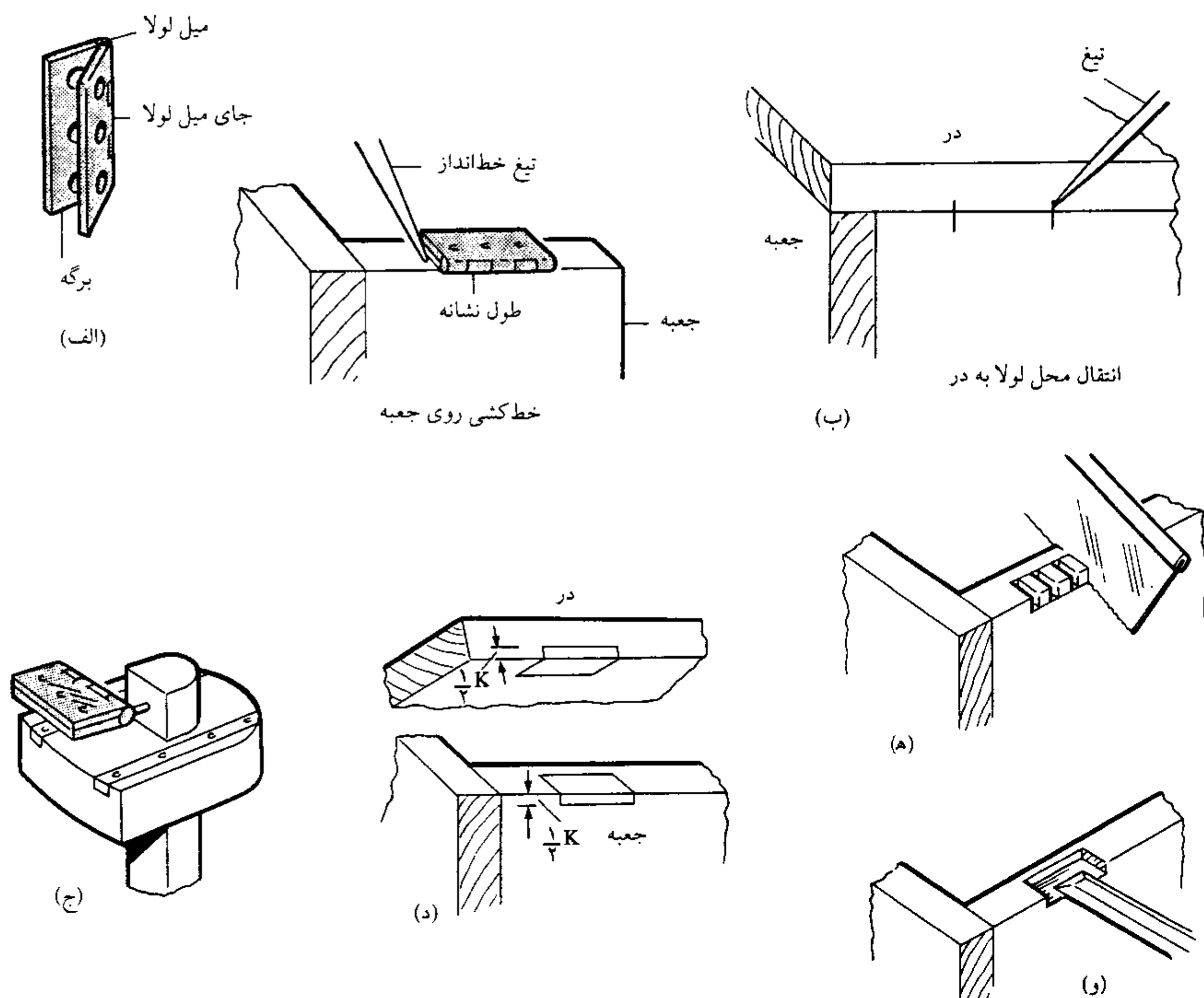


شکل ۶-۱۰ انواع چرخ: الف) کروی، ب) توگرد، ج) کف‌صاف، د) پیچی، ه) گیردار، و) لوله‌ای.





شکل ۶-۱۱ انواع لولا: الف) لولای تخت، ب) لولای دروازه‌ای (لولای نردبان)، ج) لولای تخت کوتاه، د) لولای دروازه‌ای سنگین.



شکل ۶ـ۱۲ نحوهٔ نصب لولا: الف) بخشهای مختلف لولای تخت، ب) نشانه‌گذاری محل لولا، ج) تنظیم تیره‌دار، د) اندازه‌گذاری پهنای برگه و نصف ضخامت جای میل‌لولا روی جعبه و درِ آن، ه) اره کردن، و) مغارکاری.

روکش، میخ رویه‌کوبی و اتصال فلزی.

● قوهٔ‌گیرش میخ به عاملهای زیر بستگی دارد: توانایی الیاف چوب در گرفتن ساق میخ، نوع ساق میخ، زاویهٔ میخ‌کوبی، عمق نفوذ میخ، و اندازهٔ سر میخ.

● پیچ از گُل، ساق، مغزی، رزوه و نوک تشکیل می‌شود. از پیچ برای متصل کردن قطعات چوبی به یکدیگر و نصب یراق‌آلات، روی کلاف یا مبل، استفاده می‌شود.

● پیچها را براساس شکل گُل یا سرِ آنها نام‌گذاری می‌کنند؛ مثلاً پیچ سرگِرد، پیچ سر عدسی، و پیچ سرخزینه.

● هرگز پیچ را با چکش در چوب نکوبید زیرا الیاف چوب گسیخته می‌شود و رزوه نمی‌تواند با الیاف چوب درگیر شود؛ درنتیجه قوهٔ‌گیرش آن کاهش می‌یابد.

● چسب چوب مادهٔ چسباننده‌ای است که قطعات را به‌طور دائم به هم متصل می‌کند. سه نوع چسب چوب عبارت‌اند از: چسبهای پروتئینی، چسبهای رزین مصنوعی و چسبهای تماسی.

● منظور از یراق‌آلات وسایلی است که به‌کارهای فرنگی‌سازی متصل می‌کنند تا کار کامل شود.

● یراق‌آلات عبارت‌اند از: قفل، چفت، کشو، دستگیره، زانویی و چرخ.

● قفل وسیله‌ای است که روی در و کشو نصب می‌شود تا بتوان آنها را قفل کرد. انواع متداول قفل عبارت‌اند از: قفل

پشتی، قفل کشویی و قفل توکار.

● چفت وسیله‌ای فلزی است که برای نگه داشتن در، هنگامی که در بسته می‌شود از آن استفاده می‌کنند.

● کشو وسیله‌ای فلزی است که به بالا و پایین یکی از لنگه‌های در متصل می‌شود تا آن را درجا نگه دارد و بتوان لنگهٔ دیگر را قفل یا چفت کرد.

● زانویی یراقی فلزی است که آن را در طرحهای مختلف می‌سازند و به درِ جعبه‌ها متصل می‌کنند تا آنها را در جای خود نگه دارند.

● دستگیره یراقی است که به در کابینت و کشو متصل می‌شود تا بتوان آن را کشید و باز کرد.

● چرخ را به پایهٔ مبلمان متصل می‌کنند تا بتوان به آسانی آنها را جابه‌جا کرد.

تمرین و پرسش

۱. چهار نوع میخ را نام ببرید و ویژگیهای هر نوع را شرح دهید. کاربرد هر نوع را نیز ذکر کنید.

۲. در هنگام خریدن یا سفارش دادن میخ چه مشخصاتی را باید ذکر کرد؟

۳. چرا قوهٔ‌گیرش پیچ از میخ بیشتر است؟

۴. در هنگام مته کردن سوراخ راهنما برای پیچ، چه نکاتی را باید رعایت کرد؟

۵. سه نوع چسب چوب را نام ببرید؛ از هر نوع مثالی ذکر کنید و کاربرد آن را بیان کنید.

٦. سه نوع قفل متداول را نام ببرید و کاربرد هر نوع را بیان کنید.

۷. تفاوت اصلی بین چفت فنری و چفت بی‌فنر را شرح دهید.

۸. کشو چه کاربردی دارد؟

۹. سه نوع اصلی دستگیره را نام ببرید و ویژگیهای هر نوع را شرح دهید.

۱۰. کار اصلی (الف) زانویی و (ب) چرخ را شرح دهید.



ماشینهای درودگری

مقدمه

ماشین‌ابزار، ابزاری است که موتور الکتریکی دارد، یعنی با نیروی برق کار می‌کند. با استفاده از ماشین‌ابزار در نیروی انسانی و زمان صرفه‌جویی می‌شود. این ماشینها می‌توانند عملیات متنوعی را با دقت انجام دهند. در این فصل ماشینهای اصلی درودگری را، که ممکن است در کارگاه با آنها سروکار پیدا کنید، شرح می‌دهیم تا با طرز کار و کارکرد هر ماشین آشنا شوید. اغلب این ماشینها خطرناک‌اند و باید قبلاً دستورالعملهای ایمنی کار در کارگاه ماشین‌ابزار را مطالعه کرده باشید (فصل ۱ را ببینید). به علاوه، باید با دستورالعمل ایمنی کار با هر ماشین نیز آشنا باشید.

اره گرد

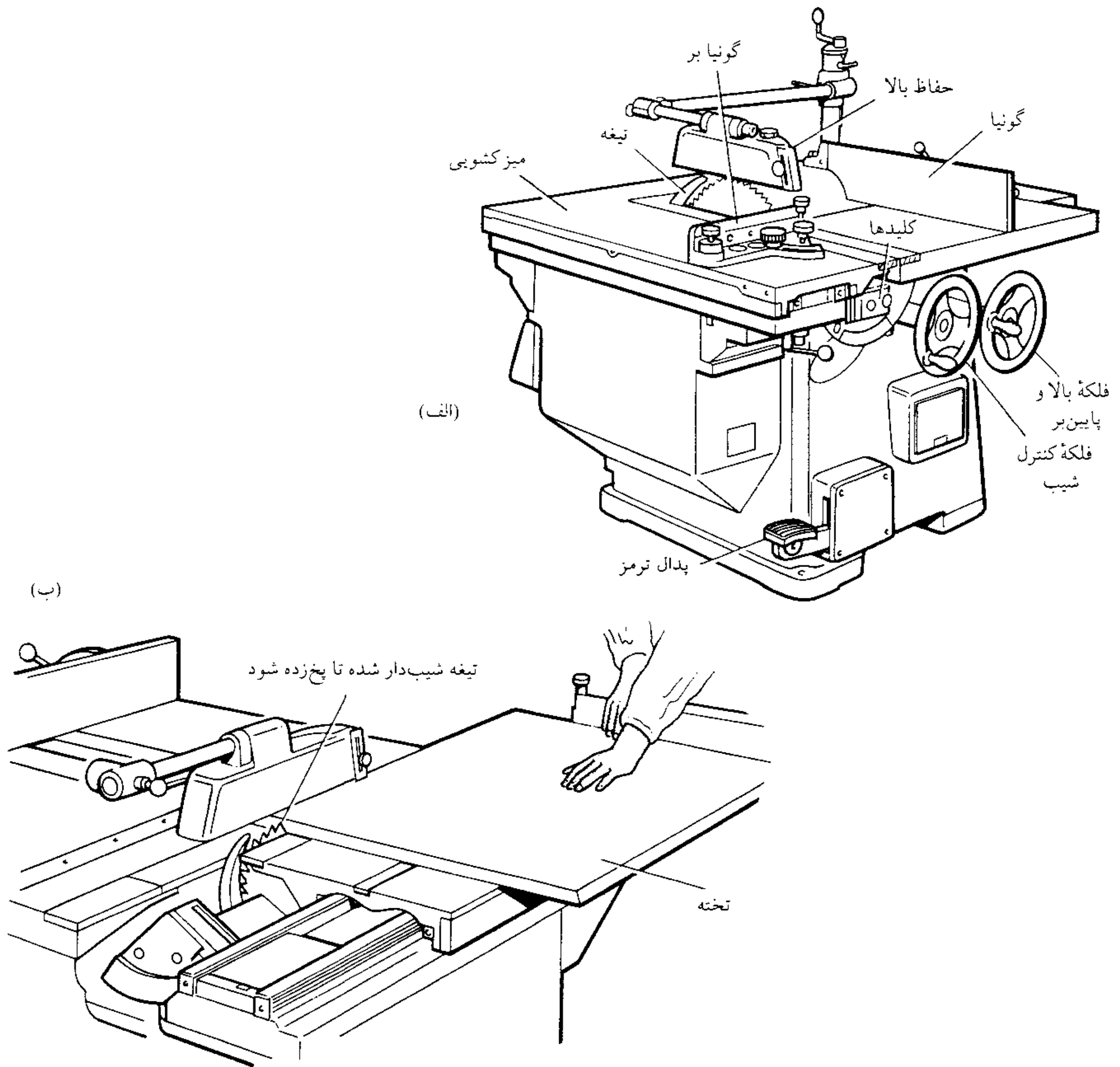
اره گرد یکی از ماشینهای درودگری است که در اغلب کارگاههای درودگری یافت می‌شود. کارآمدترین نوع اره گرد **ارهٔ قدکن** (شکل ۷-۱) است. کار اصلی این اره، دوباره اره کردن الوار یا، به اصطلاح، خردکردن چوب است. از این اره می‌توان برای انجام عملیات مختلفی مانند راسته‌بری، کله‌بری، پخ‌زنی، فارسی‌بری، شیار زدن و فاق زدن استفاده کرد. این ماشین یک پایهٔ سنگین چدنی دارد که محور یا میلهٔ تیغه‌بند، میز و الکتروموتور روی آن نصب می‌شوند. در بعضی مدلهای این ماشین، پایه روی کف کارگاه نصب می‌شود و در بعضی مدلهای دیگر، آنرا روی یک سکوی فولادی محکم نصب می‌کنند.

میز سطحی است که روی آن کار انجام می‌شود و روی پایه قرار گرفته‌است. **محور** تیغهٔ گِرد را حمل می‌کند و روی بلبرینگ سوار است. **الکتروموتور** نیروی لازم برای چرخاندن محور را تأمین می‌کند. الکتروموتور ممکن است مستقیماً با محور درگیر باشد، یا از طریق تسمه و فلکه آن را بچرخاند. این مجموعه را می‌توان برای برش اُریب (پخ‌زنی) کج کرد، یا برای تنظیم عمق برش بالا یا پایین برد.

تیغه به شکل دایره است و به وسیلهٔ واشر لبه‌دار و مهره روی محور نصب می‌شود. تیغهٔ این اره در اندازه‌ها و با ضخامتهای مختلف ساخته می‌شود. این تیغه‌ها را از فولاد تندبُر یا فولاد کروم ـ مولیبدن‌دار می‌سازند.

برای رعایت ایمنی، **حفاظی** روی اره تعبیه شده تا از تماس تصادفی با تیغه جلوگیری کند. این حفاظ از پس زدن چوب به طرف درودگر نیز جلوگیری می‌کند. **گونیا** وسیله‌ای تنظیم‌پذیر است که به میز متصل می‌شود و تخته را هدایت می‌کند تا بتوان پهنای یکنواختی را راسته‌بری کرد. از این وسیله در هنگام فاق زدن، دوراهه کردن، و شکاف زدن نیز استفاده می‌شود. اغلب، گونیاها را می‌توان کج کرد و عملیات پخ‌زنی و فارسی‌بری انجام داد. یکی دیگر از ملحقات ضروری این ماشین **راهنمای فارسی‌بری** است که در فاق ایجاد شده در امتداد طول میز، و در هر دو سمت تیغه، می‌لغزد. این وسیله را می‌توان طوری تنظیم کرد که چوب تحت زوایایی از ۴۵ تا ۱۳۵ درجه بریده شود. از این وسیله برای گرفتن و هدایت چوب، در هنگام کله‌بری و فارسی‌بری استفاده می‌شود.

از اره گرد، با این تجهیزات استاندارد، می‌توان برای انجام عملیات مختلفی استفاده کرد. نام و معنای این عملیات همان



شکل ۷ـ۱ ارهٔ قدکن: الف) اره، ب) جزئیات میز کشویی.

است که در فصل ۵ شرح داده‌شد، با این تفاوت که در اینجا برای انجام آنها از ماشین استفاده می‌شود.

مراحل راسته‌بری (شکل ۷ـ۲):

۱. تیغهٔ راسته‌بری باید در جای خود باشد و آزادانه بچرخد؛ این نکته را وارسی کنید.
۲. گونیا را به فاصلهٔ مطلوب از تیغه تنظیم کنید.
۳. تیغه را طوری تنظیم کنید که در حدود ۶ میلیمتر از سطح چوب بالاتر باشد.
۴. حفاظ ایمنی اره را تنظیم کنید و در جای خود قرار دهید.
۵. ماشین را روشن کنید. دور از اره بایستید.
۶. چوب را به گونیا تکیه دهید و آن را جلو برانید. همواره باید چوب کاملاً به گونیا تکیه داشته باشد. در هنگام راسته‌بری تخته‌های باریک، وقتی تیغه به نزدیکی انتهای تخته می‌رسد، باید از یک تکه چوب کمکی برای جلو دادن تخته استفاده کرد.



شکل ۷ـ۲ کار با ارهٔ قدکن. به وسایل ایمنی (عینک، گوشی، حفاظ اره) توجه کنید.

۷. **پس از پایان کار ماشین را خاموش کنید.**

مراحل کله‌بری:

۱. وارسی کنید که تیغهٔ کله‌بری روی ماشین نصب شده باشد. اگر نشده، تیغهٔ اره را باز کنید و تیغهٔ مناسب به‌جای آن ببندید.
۲. تیغه را طوری تنظیم کنید که به اندازهٔ ۶ میلیمتر از سطح چوب بالاتر باشد.
۳. گونیا را طوری تنظیم کنید که تخته بتواند آزادانه از کنار آن بگذرد.
۴. راهنمای فارسی‌بری را در جای خود مستقر کنید.
۵. حفاظ ایمنی اره را در جای خود مستقر کنید.
۶. ماشین را روشن کنید.
۷. تخته را به راهنمای فارسی‌بری تکیه دهید و آن را به طرف تیغهٔ در حال چرخش اره برانید. **از چوب کمکی استفاده کنید.**
۸. در هنگام کله‌بری تعداد زیادی قطعه، به طول مساوی، یک قطعه چوب کوچک به گونیا ببندید (این قطعه، فاصلهٔ لازم بین انتهای تخته و گونیا را، در هنگام اره کردن تأمین می‌کند). گونیا و قطعه‌چوب را در فاصلهٔ مورد نظر تنظیم کنید؛ تخته را به راهنمای فارسی‌بری تکیه دهید و آن را به قطعه‌چوب بفشارید؛ سپس تخته را، همراه با راهنمای فارسی‌بری به طرف تیغهٔ در حال چرخش جلو دهید.
۹. **پس از پایان کار ماشین را خاموش کنید.**

مراحل دوراهه کردن:

۱. تیغهٔ راسته‌بری را روی ماشین نصب کنید.
۲. گونیا را در فاصلهٔ مطلوب تنظیم کنید.
۳. تیغه را روی عمق برش مورد نظر تنظیم کنید. حفاظ تیغه را در جای خود مستقر کنید.
۴. ماشین را روشن کنید.
۵. کار را به گونیا تکیه دهید و آن را به طرف تیغهٔ در حال چرخش برانید. **از چوب کمکی استفاده کنید.** اگر اندازهٔ دوراهه پهنتر از ضخامت تیغه است، ناگزیر باید گونیا را چند بار تنظیم کنید و عملیات برش را تکرار کنید تا پهنای دوراهه به اندازهٔ مطلوب برسد.
۶. **پس از پایان کار ماشین را خاموش کنید.**

مراحل فاق زدن:

۱. تیغهٔ راسته‌بری را روی ماشین نصب کنید.
۲. گونیا را در فاصلهٔ مطلوب تنظیم کنید. این تنظیم را چند بار باید تغییر دهید تا پهنای فاق به اندازهٔ مطلوب برسد.
۳. تیغه را روی عمق برش مورد نظر تنظیم کنید.
۴. ماشین را روشن کنید.
۵. کار را به گونیا تکیه دهید و آن را جلو برانید تا بریده شود. **از چوب کمکی استفاده کنید.** گونیا را دوباره تنظیم کنید و چوب را ببرید تا پهنای مطلوب حاصل شود.
۶. **پس از پایان کار ماشین را خاموش کنید.**

مراحل شکاف زدن:

۱. تیغهٔ کله‌بری را روی ماشین نصب کنید.
۲. گونیا را تنظیم کنید.
۳. راهنمای فارسی‌بری را نصب کنید.
۴. تیغه را روی عمق برش مورد نظر تنظیم کنید. حفاظ اره را

در جای خود مستقر کنید.

۵. ماشین را روشن کنید.

۶. چوب را به راهنمای فارسی‌بری تکیه دهید و آن را ببرید. قطعه را تنظیم کنید و عملیات برشکاری را تکرار کنید تا پهنای موردنظر برای شکاف تأمین شود. **از چوب کمکی استفاده کنید.**

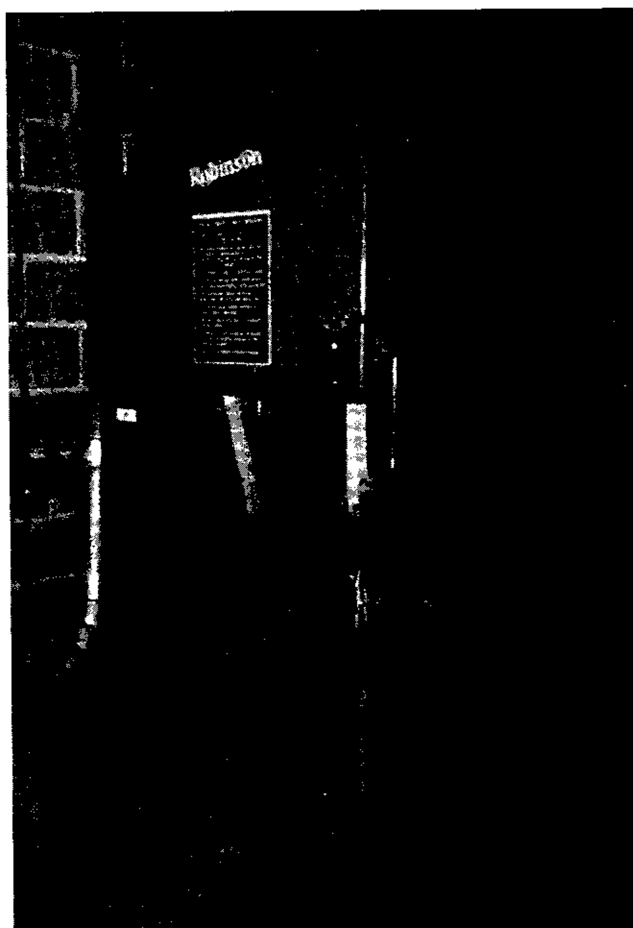
۷. **پس از پایان کار ماشین را خاموش کنید.**

فارسی‌بری با اره‌گرد مراحلی شبیه مراحل کله‌بری دارد، با این تفاوت که در فارسی‌بری می‌توان راهنمای فارسی‌بری را روی زاویهٔ مورد نظر، معمولاً ۴۵ درجه، تنظیم کرد. برای برشکاری دقیق باید چوب را محکم نگه دارید.

گوده‌زنی و ایجاد **پخ فارسی** مراحلی شبیه **راسته‌بری** دارند (هرگاه در امتداد طول چوب انجام شوند) یا به **کله‌بری** شباهت دارند (هرگاه روی کلهٔ چوب انجام شوند). در هر صورت باید تیغه را تحت زاویهٔ مورد نظر کج کرد و گونیا یا راهنمای فارسی‌بری را روی لبهٔ پایینی میز یا اره تنظیم نمود.

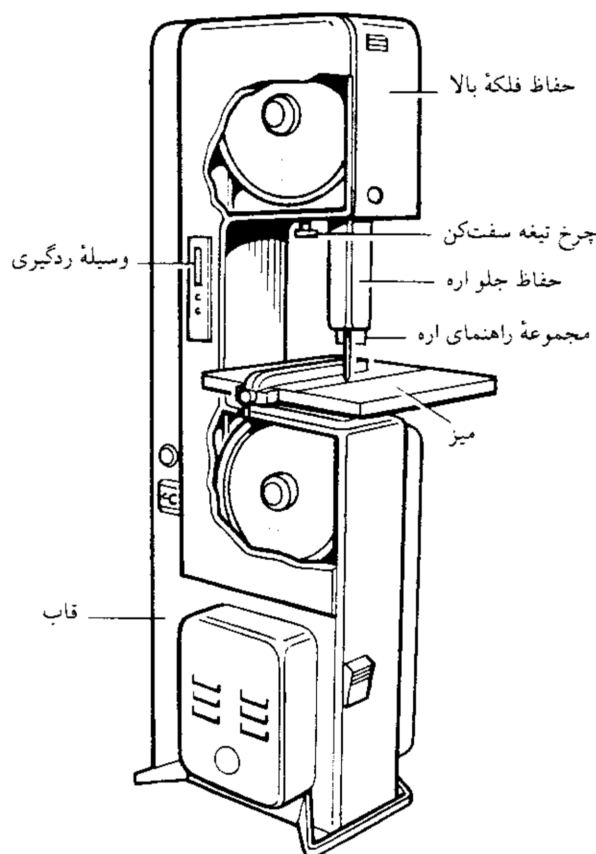
اره‌فلکه

اره‌فلکه یا اره‌نواری (شکلهای ۷ـ۳ و ۷ـ۴) یکی از سودمندترین ماشینهای کارگاه درودگری است و معمولاً برای بریدن شکلهای خمیدهٔ خارجی از آن استفاده می‌کنند زیرا تیغهٔ باریک و بی‌انتهای انعطاف‌پذیر دارد. از این نوع اره می‌توان برای برش مستقیم یا تلفیقی از برش مستقیم و منحنی نیز استفاده کرد. این اره کاربردهای صنعتی متنوعی دارد. از این نوع اره برای انجام کارهای عمومی درودگری، در کارگاههای کوچک فرنگی‌سازی، در کارگاههای





شکل ۷ـ۳ اره‌فلکه: الف) اره‌فلکه، ب) طرز کار با اره‌فلکه.



شکل ۷ـ۴ قسمتهای مختلف اره‌فلکه.

مدل‌سازی، در کارگاههای نمونه‌سازی، و در کارگاههای آموزشی استفاده می‌کنند. در صنعت چوب‌بری، از اره‌فلکه برای بریدن گِرده‌بینه و تبدیل آن به چوبهای تجارتی مانند الوار و تخته استفاده می‌کنند. معمولاً از همهٔ درودگران انتظار می‌رود بتوانند با اره‌فلکه کار کنند.

این اره یک **شاسی** چدنی سنگین دارد که سایر قطعات روی آن نصب می‌شوند. برای جلوگیری از لرزش، باید شاسی اره را روی سکویی صلب و محکم، یا مستقیماً روی کف کارگاه، نصب کرد. این اره دو **فلکه** یا **چرخ** دارد (فلکهٔ پایین و فلکهٔ بالا) که روی بلبرینگ سوار شده‌اند و حفاظهای محکمی دارند. **فلکهٔ پایین** ثابت است و مستقیما به موتور متصل است یا از طریق تسمه و فلکه با آن مرتبط می‌شود. **فلکهٔ بالا** روی کشویی تنظیم‌پذیر قرار دارد و می‌توان آن را بالا و پایین برد تا تیغه‌های جدید، با کشیدگی مناسب، روی آنها نصب شود. این فلکه را می‌توان به عقب و جلو نیز کج کرد تا تیغه تنظیم شود. به منظور تثبیت تنظیم تیغه و تأمین اصطکاک کافی برای به حرکت درآوردن تیغه، هر فلکه یک نوار لاستیکی یا **لاستیک** دارد. **میز اره** را نیز از چدن می‌سازند و پشت آن ماهیچه‌هایی تعبیه می‌کنند تا تقویت شود. این میز را می‌توان کج کرد و تحت هر زاویه‌ای، تا ۴۵ درجه، قفل می‌شود. برای جلوگیری از برخورد دندانه‌های تیغهٔ شکسته با میز چدنی و آسیب دیدن آن، در محلی که تیغهٔ اره از میز عبور می‌کند، یک گلویی آلومینیمی نرم تعبیه شده‌است. این اره دو نوع تیغه دارد: **تیغهٔ ساده** و **تیغهٔ پشت‌پخ**. در تیغهٔ پشت‌پخ، لبهٔ پشتی تیغه نازکتر است و این مزیت را دارد که برای بریدن خمهای ظریف آزادی بیشتری ایجاد می‌کند. ضخامت تیغهٔ اره، بیش از هر چیز، به قطر فلکه‌های بالا و پایین وابسته است. پهنای تیغه نیز می‌تواند بر ضخامت آن تأثیر بگذارد. هر چه قطر فلکه یا پهنای تیغه کمتر باشد، تیغه باید نازکتر شود. پهنای تیغه نیز بر شعاع انحنای برش تأثیر می‌گذارد؛ تیغه‌های باریک، درمقایسه با تیغه‌های پهن، می‌توانند خمهای تندتر یا با شعاع انحنای کوچکتر را ببرند. **دو راهنمای تیغه**، یکی در بالای میز و دیگری در زیر آن، تعبیه شده‌اند تا تیغهٔ اره درست حرکت کند. هر راهنما دو فک برنزی (یا چوبی) دارد که مانع لرزیدن یا پیچیدن تیغه می‌شوند. در راهنمای تیغه، پشت فک، چرخی پشت‌گیر روی بلبرینگ سوار شده است تا در هنگام اره‌کاری پشت تیغه را نگه دارد. فکهای راهنما را می‌توان تنظیم کرد تا فضای کافی برای عبور تیغه باقی بماند و تیغه بی‌جهت به آنها ساییده نشود. راهنمای بالایی را به‌وسیلهٔ تیرک راهنما تنظیم می‌کنند و این راهنما باید درحدود ۳ تا ۶ میلیمتر بالاتر از کار قرار گیرد. **حفاظ** این اره، تیغه را به‌طور تقریباً کامل دربر می‌گیرد و فقط ناحیهٔ برش باز می‌ماند. **حفاظ کشویی** متصل به تیرک راهنمای کشویی تیغه را از سمت برشکاری می‌پوشاند؛ پیش از روشن کردن ماشین باید این حفاظ در جای خود مستقر باشد.

برای نصب تیغهٔ نو یا تیغه‌ای که تعمیر شده‌است به ترتیب زیر عمل کنید:

۱. برق ماشین را به‌طور کامل قطع کنید.

▲ در هنگام کار کردن با اره‌فلکه نکات زیر را رعایت کنید:

● هرگز لباسی با آستینهای گشاد نپوشید یا کراوات آزاد به گردن نبندید. این کار ممکن است بسیار خطرناک باشد.

● همیشه از گوشی و عینک ایمنی استفاده کنید (شکل ۷ـ۵).

● پیش از روشن کردن ماشین، وارسی کنید که همهٔ حفاظها در جای خود قرار گرفته باشند.

● تیغه باید به‌طور صحیح بین فکها قرار گرفته باشد و بتواند آزادانه و کاملاً نزدیک به چرخهای پشت‌گیر حرکت کند.

● ایستادن در جلو اره، در هنگام روشن کردن آن، از احتیاط به دور است. به **صدای** ماشین گوش دهید: **تلق‌تلق کردن** نشانهٔ آن است که **تیغه در شرف شکستن است** یا در مسیر صحیح حرکت نمی‌کند. اگر چنین صدایی شنیدید **فوراً ماشین را خاموش کنید** و موضوع را به مربی خود اطلاع دهید.

● در هنگام اره‌کاری حواس خود را روی کاری که انجام می‌دهید متمرکز کنید و با دیگران حرف نزنید.

● پس از خاموش کردن ماشین بلافاصله آن را ترک نکنید، بلکه **صبر کنید تا ماشین کاملاً متوقف شود.**

۲. فکهای راهنما را باز کنید.

۳. بلبرینگهای پشت‌گیر را عقب بکشید.

۴. تیغه را روی فلکه‌های بالا و پایین قرار دهید.

۵. تیغه را تحت کشش قرار دهید و فلکه‌ها را بچرخانید تا مطمئن شوید تیغه در مسیر صحیح حرکت می‌کند.

۶. فکهای راهنما را ببندید؛ خلاصی اندکی برای حرکت آزادانهٔ تیغه باقی بگذارید.

۷. فکها را جلو ببرید تا لبهٔ جلو آنها با لبهٔ گودی دندانه‌ها تراز شود.

۸. بلبرینگهای پشت‌گیر را جلو ببرید تا به فاصلهٔ تقریبا ۲ میلیمتری پشت تیغه برسند.

۹. تیغه را با دست بکشید تا بچرخد و همهٔ تنظیمات آن را وارسی کنید.

۱۰. همهٔ حفاظهای اره را در جای خود نصب کنید.

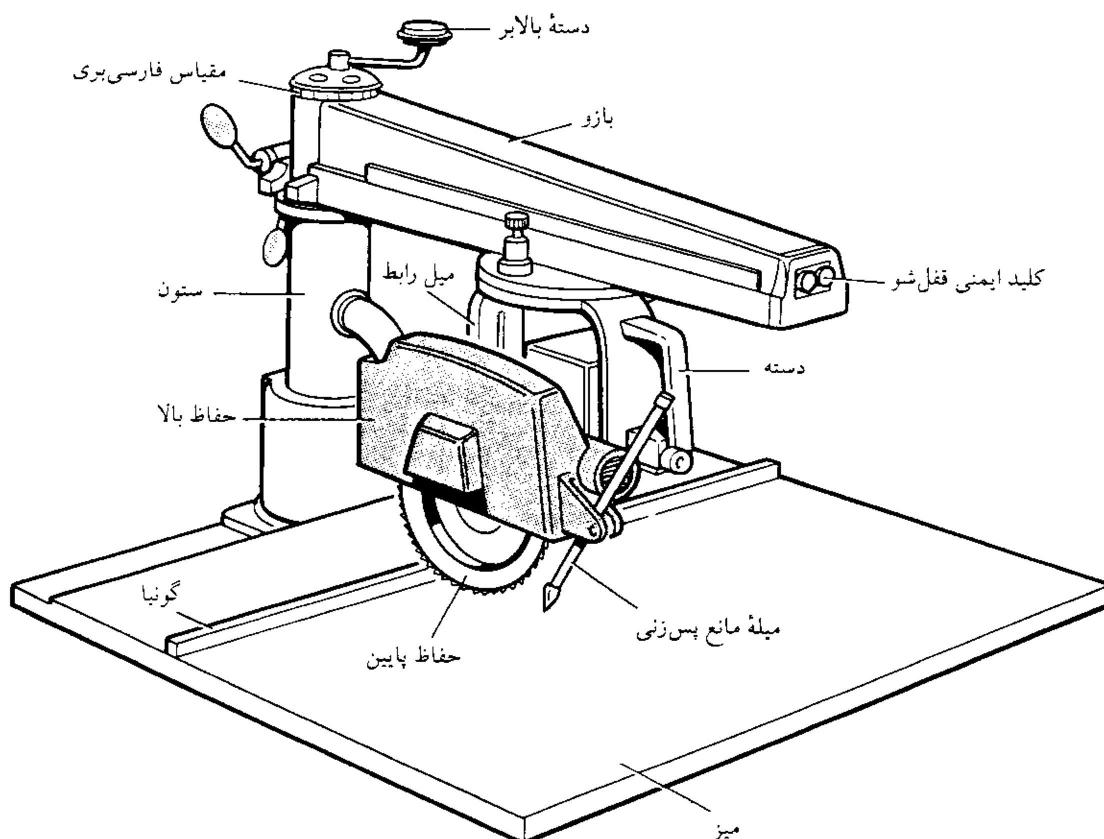
۱۱. میز را طوری تنظیم کنید که تیغه بر آن عمود باشد.

اره‌رادیال

اره‌رادیال (شکل ۷ـ۵)، اصولاً برای کله‌بری و قد کردن تخته طراحی شد، اما پس از تکمیل شدن به ماشینی کارآمد در کارگاه درودگری تبدیل شد. از این اره می‌توان برای انجام عملیات دیگری ازقبیل فاق زدن، شکاف زدن، فارسی‌بری، گوده‌زنی و زبانه کردن نیز استفاده کرد. برای انجام عملیات خاص می‌توان وسایل مختلفی روی آن نصب کرد. از جملهٔ این وسایل باید به اقلام زیر اشاره کرد: کله‌گی شکاف‌زن، کله‌گی ابزارزن، کله‌گی فرم، شکاف‌تراش عمودی، رندهٔ دوار، سه‌نظام دریل، اره‌چکشی، دستگاه خراطی، سنباده‌نواری، سنباده‌بشقابی و سنگ.

اره‌رادیال **پایه‌ای** فلزی داردکه تکیه‌گاه میز و ستون اره است. **ستون**، که از فولاد ساخته می‌شود و توخالی است، **بازوی اره** را نگه می‌دارد که می‌توان آن را بالا و پایین برد تا به محل مورد نظر برسد. **میل رابط** که موتور اره روی آن نصب می‌شود، به بازو متصل است و با کشیدن یا هل دادن دسته، می‌توان آن را عقب و جلو برد. میل رابط به‌وسیلهٔ **ضامن** در جای خود قفل می‌شود. **موتور** توان لازم برای کار اره و ملحقات آن را تأمین می‌کند که مستقیماً روی محور موتور سوار می‌شوند. **تیغهٔ اره** را **حفاظهای** چدنی می‌پوشانند که کار آنها دور کردن خاک‌اره از محل برشکاری است. **میلهٔ** مانع پس‌زنی در هنگام راسته‌بری تختهٔ بریده‌شده را می‌گیرد و اجازه نمی‌دهد به طرف درودگر پرتاب شود. **میز** از چوب ساخته شده‌است و گونیا (چوب راهنما)یی دارد که تخته باید همواره به آن تکیه داشته باشد.

کله‌بری، راسته‌بری، فاق‌زنی، گوده‌زنی و شکاف‌زنی از عملیاتی هستند که با استفاده از اره‌رادیال انجام می‌شوند؛ مراحل انجام این عملیات را در دنبالهٔ مطلب شرح می‌دهیم.



شکل ۷ـ۵ اره‌رادیال.

مراحل کله‌بری:

۱. وارسی کنید که بازوی اره با گونیای نصب‌شده روی میز اره زاویهٔ مناسب داشته‌باشد. در این حالت درجهٔ فارسی‌بری صفر (۰) را نشان خواهد داد. یک برش آزمایشی انجام دهید و سپس، با استفاده از گونیای فلزی، گونیا بودن برش را وارسی کنید.

۲. تیغهٔ اره را طوری تنظیم کنید که اندکی از سطح میز پایینتر باشد.

۳. محل برش تخته را نشانه‌گذاری کنید و تخته را به گونیای روی میز تکیه دهید.

۴. حفاظهای اره را طوری تنظیم کنید که نزدیک محل برش نشانه‌گذاری شده قرار گیرند. حفاظها را نباید طوری تنظیم کرد که مانع دید شوند.

۵. میلهٔ مانع پس‌زنی را بالا بیاورید تا درست به روی سطح تخته‌ای که می‌خواهید ببرید برسد (روی آن بنشینند).

۶. تیغهٔ اره را از پشت نسبت به ضامن تنظیم کنید و مراقب باشید که با چوب تماس نداشته‌باشد.

۷. ماشین را روشن کنید و صبر کنید تا دور بگیرد.

۸. با یک دست تخته را محکم به چوب راهنما تکیه دهید و با دست دیگر دستهٔ میل رابط موتور را بگیرید. دسته را جلو بکشید تا تخته بریده شود.

۹. تیغه را به وضعیت اول برگردانید و موتور را خاموش کنید.

وقتی می‌خواهید چندین قطعه تخته را با طول مساوی برش دهید، بهتر است با استفاده از تنگ ضامنی به چوب راهنما ببندید.

مراحل راسته‌بری:

۱. بازوی اره را در امتداد عمود بر چوب راهنما تنظیم و آن را قفل کنید.

۲. ستون را بالا بیاورید تا تیغهٔ اره روی میز بیاید. تیغه را به جلو بازو بیاورید و آن را در محل قفل کنید.
۳. میل رابط موتور را بچرخانید تا تیغهٔ اره با چوب راهنما موازی شود؛ آن را در همین وضعیت قفل کنید.
۴. مجموعهٔ موتور را طوری جابه‌جا کنید که پهنای برش مطلوب تأمین شود؛ آن را در همین وضعیت قفل کنید.
۵. حفاظ ایمنی را روی سر تخته تنظیم کنید تا از سطح تخته‌ای که می‌خواهید ببرید فاصله بگیرد.
۶. تیغهٔ اره را پایین بیاورید تا با میز تماس پیدا کند.
۷. میلهٔ مانع پس‌زنی را در جای خود مستقر کنید.
۸. موتور را روشن کنید و تخته را آهسته به طرف تیغهٔ در حال چرخش جلو بدهید. لبهٔ گونیای تخته همواره باید با چوب راهنما تماس داشته باشد. با نزدیک شدن به انتهای تخته از **چوب کمکی استفاده کنید.**

تذکر: حداکثر پهنا در راسته‌بری، تابع طول بازو و عرض میز است.

مراحل ایجاد فاق:
۱. تیغهٔ اره را باز کنید و به جای آن کله‌گی شکاف‌زن با پهنای موردنظر ببندید.
۲. ضامن میل رابط را آزاد کنید و موتور را به موازات چوب راهنما قرار دهید و آن را در محل قفل کنید.
۳. مجموعهٔ موتور را روی بازو جابه‌جا کنید تا به نقطهٔ مورد نظر برسد؛ سپس آن را در این نقطه قفل کنید.
۴. ستون را پایین بیاورید تا عمق برش مطلوب تامین شود؛ سپس آن را در محل قفل کنید.
۵. حفاظ را در جای مناسب مستقر و آن را در محل قفل کنید.
۶. موتور را روشن کنید و روی یک تکه چوب ضایعاتی، با ضخامتی برابر ضخامت قطعهٔ مورد نظر، برش آزمایشی انجام دهید.
۷. قطعه را به چوب راهنما بفشارید و آن را آهسته به سمت کله‌گی شیارزن برانید. **دستهای خود را از کله‌گی شکاف‌زن دور نگه‌دارید.** با نزدیک شدن به انتهای قطعه، برای جلو دادن آن از **چوب کمکی استفاده کنید.**

مراحل گوده‌زنی:
۱. ستون را بالا بیاورید تا در هنگام کج شدن موتور، تیغهٔ اره از میز فاصله بگیرد.

▲ در هنگام کار با اره‌رادیال به نکات زیر توجه کنید: ● در همهٔ عملیات تخته یا چوب را باید محکم به میز تکیه دهید و آن را به چوب راهنما (گونیا) بفشارید. ● پیش از روشن کردن موتور اطمینان حاصل کنید که همهٔ قیدوبستها و وسایل قفل‌کننده سفت شده‌اند و عمق برش درست تنظیم شده‌است. ● همیشه حفاظها و وسیلهٔ مانع پس‌زنی چوب را در جای خود مستقر کنید. هرگز بدون اطلاع مربی خود آنها را باز نکنید. ● پیش از برداشتن قطعه‌کار از روی میز، مطمئن شوید که تیغهٔ اره به موضع اول خود، در پشت میز، بازگشته است. ● پیش از ایجاد هر گونه تغییر در تنظیمهای اره، یا ترک کردن ماشین پس از پایان کار، آن را خاموش کنید و صبر کنید تا تیغهٔ اره متوقف شود. ● همیشه سطح میز کار را تمیز نگه‌دارید؛ خاک‌ارهٔ اضافی و قطعات به‌دردنخور نباید روی سطح میز باقی بمانند. ● هرگاه از نحوهٔ انجام عملی اطلاع کامل ندارید، یا مطمئن نیستید که چه عملی باید انجام دهید، یا چگونه باید آن را انجام دهید، از مربی خود کمک بگیرید.

۲. اهرمهای گوده‌زنی را آزاد کنید و موتور را تا رسیدن به زاویهٔ مطلوب کج کنید؛ سپس آن را در محل قفل کنید.
۳. ستون را پایین بیاورید و تیغهٔ اره را طوری تنظیم کنید که اندکی پایینتر از سطح میز بِبُرد.
۴. حفاظ اره را به‌صورت صحیح تنظیم کنید.

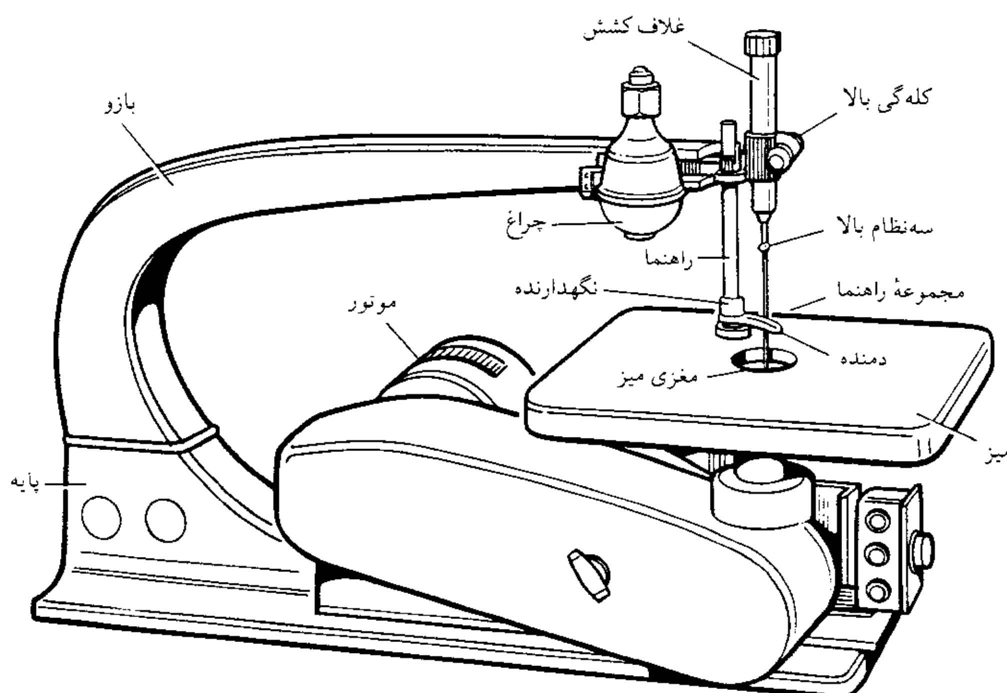
۵. موتور را روشن کنید و روی قطعه‌ای چوب ضایعاتی، با ضخامتی برابر ضخامت قطعهٔ مورد نظر، برش آزمایشی انجام دهید.
۶. اگر نتیجهٔ مطلوب حاصل شد، عمل برش اصلی را انجام دهید.

مراحل بریدن شکاف:
۱. تیغهٔ اره را باز کنید و به جای آن کله‌گی شکاف‌زن با پهنای موردنظر ببندید.
۲. کله‌گی را پایین بیاورید تا عمق برش مطلوب را تأمین کند.
۳. حفاظ اره را در جای خود مستقر کنید. مطمئن شوید که مانع دید نمی‌شود.
۴. موتور را روشن کنید و روی چوب ضایعاتی، با ضخامتی برابر ضخامت قطعهٔ مورد نظر، برش آزمایشی انجام دهید.
۵. اصلاحات ضروری را انجام دهید.
۶. قطعه‌کار را درست مستقر کنید و آن را به چوب راهنما تکیه دهید.
۷. موتور را روشن کنید، میل رابط را بگیرید و کله‌گی را آهسته به‌کار نزدیک کنید. با تغییر محل قطعه‌کار و برشکاری مجدد، می‌توان شکافهای عریضتر برید.
۸. برای برش شکافهای زاویه‌دار، باید موتور را تحت زاویهٔ مطلوب تنظیم و آن را قفل کنید.

ارهٔ دوربُری

ارهٔ دوربری یا **ارهٔ مشبک‌کاری** (شکل ۷-۶) نوعی ارهٔ ماشینی، با تیغهٔ دندانه‌دار رفت‌وبرگشتی است که برای بریدن شکلهای منحنی و معمولی به‌کار می‌رود. چون تیغهٔ این اره باریک است می‌توان برای بریدن شکلهای داخلی و خمها، هم‌چنین بریدن جزئیات بسیار ظریف و دقیق از آن استفاده کرد. ارهٔ دوربری بر سه نوع است: پیستونی، لرزشی و شیطانکی.

ارهٔ دوربری پیستونی متداولترین نوع ارهٔ دوربری است و در اغلب کارگاهها یافت می‌شود. این اره، **فلکه‌ای** دارد که با تسمه می‌چرخد و به یک **مکانیسم بادامک‌ومیل رابط** متصل است. با چرخیدن بادامک، میل رابط **سه‌نظام پایین** را، که سرِ



شکل ۷-۶ ارهٔ دوربُری یا مشبک‌کاری.

پایین تیغه را گرفته است، می‌کشد و هل می‌دهد. سرِ بالای تیغه به **سه‌نظام بالا** بسته می‌شود که به **مکانیسم کنترل کشش پیستون‌وفنری** متصل است.

ارهٔ دوربری لرزشی به‌کمک **مدارشکن** کار می‌کند. در کورس برش، یک آهنربای الکتریکی **سه‌نظام پایین** را به طرف پایین می‌کشد؛ یک سر تیغه به این سه‌نظام بسته شده‌است. وقتی سه‌نظام به حد پایین کورس خود می‌رسد، مدار باز می‌شود و فنر واقع در غلاف کشش، تیغه را به حد بالای کورس بر می‌گرداند.

ارهٔ دوربری شیطانکی براساس اصل چرخ‌ومحور کار می‌کند و شبیه ارهٔ پیستونی است. **فلکهٔ متحرک** به بادامکی متصل است که **شیطانکی** را به حرکت در می‌آورد و سبب حرکت رفت‌وبرگشتی می‌شود.

ظرفیت ارهٔ دوربری را فاصلهٔ بین بازوی تیغه‌گیر و تیغه تعیین می‌کند؛ حداکثر ضخامت تخته‌ای که تیرک راهنما ورود آن را اجازه می‌دهد نیز عامل محدودکنندهٔ ظرفیت این اره است. متداولترین اندازه‌های ارهٔ دوربری بین ۴۵۰ تا ۶۰۰ میلیمتر است و حداکثر ضخامت تخته‌ای که با آن می‌توان برید، بسته به مدل اره، بین ۱۸ تا ۱۰۰ میلیمتر در تغییر است.

اجزاء اساسی ارهٔ دوربری عبارت‌اند از:

● **شاسی چدنی** که از دو قطعهٔ پیچ‌شده به هم تشکیل می‌شود: قطعهٔ بالایی را که گلویی عمیق دارد **رابط بدنهٔ دستگاه** می‌نامند که تیرک راهنما به آن متصل می‌شود؛ قطعهٔ پایینی که پایه است و به رابط بدنهٔ دستگاه متصل می‌شود، مکانیسم بادامک‌ومیل رابط را در خود جای می‌دهد؛

● یک قطعه چدن ماشینکاری‌شده به نام میز که تکیه‌گاه قطعه‌کار است و می‌توان آن را با زاویهٔ ۴۵ درجه نسبت به امتداد افقی، به چپ یا راست کج کرد؛

● **غلاف کشش**، که از فولاد پرسی ساخته می‌شود و حاوی **فنری** است که کشش (سفتی) **تیغه** را تنظیم می‌کند؛

● **صفحهٔ گلویی**، که بالاتر از سه‌نظام پایینی در میز فرو می‌رود و کار را نزدیک تیغه نگه می‌دارد؛ وظیفهٔ دیگر این تیغه جلوگیری از آسیب دیدن تیغه، در صورت انحراف از مسیر است؛

● **سه‌نظامهای بالا و پایین**، دوسر تیغه را می‌گیرند؛ سه‌نظام بالا، غلاف کشش را نیز نگه می‌دارد؛

● **راهنمای فولادی تیغه**، که مانع تاب برداشتن تیغه در حین برشکاری می‌شود؛

● **تیرک راهنما** که ضخامت تخته را تنظیم می‌کند؛

● **رکاب نگهدارنده**، که به ته تیرک راهنما متصل می‌شود و روی تخته قرار می‌گیرد تا مانع بالا و پایین رفتن آن با حرکت اره شود؛

● **مکانیسم بادامک‌ومیل رابط**، که حرکت چرخشی را به حرکت رفت‌وبرگشتی تبدیل می‌کند: **پیستونی** که نقش دمنده را دارد خاک‌اره را از تیغه دور می‌کند؛

● **فلکهٔ مخروطی** برای تغییر سرعت؛

● بند چرمی برای محافظت از درودگر؛

● الکتروموتوری که توان لازم را تأمین می‌کند؛

● **تیغه‌های فولادی عملیات حرارتی‌شده** برای بریدن چوب.

رهنمودهایی برای کار با ارهٔ دوربری در هنگام بریدن خمهای خارجی:

۱. تیغهٔ مناسب برای کار مورد نظر انتخاب کنید.
۲. تیغه را در سه‌نظامهای بالا و پایین نصب کنید، به‌طوری که دندانه‌های آن رو به میز (به طرف پایین) باشد.
۳. کشش تیغه را در سه‌نظام بالا تنظیم کنید تا تیغه سفت و کشیده باشد.
۴. راهنمای تیغه را در جای خود مستقر کنید.
۵. سرعت مناسب برای کار مورد نظر انتخاب کنید.
۶. رکاب نگهدارنده را طوری تنظیم کنید که کشش فنر قطعه را روی میز نگه‌دارد.
۷. محور محرک دستگاه را یک دور با دست بچرخانید و همهٔ تنظیمها را وارسی کنید.
۸. ماشین را روشن کنید و قطعه‌کار را آهسته جلو بدهید و به طرف تیغهٔ در حال حرکت برانید. کار را به میز فشار دهید تا بر اثر حرکت تیغه، از جا بلند نشود.

۹. ماشین را خاموش کنید، کار را از روی آن باز کنید و میز ماشین و محوطهٔ اطراف را تمیز کنید.

برای برشکاری داخلی از دستورالعملهای زیر پیروی کنید:
۱. سوراخ کوچکی در بخش زاید چوب، در نقطه‌ای که جهت منحنی به تندی تغییر می‌کند، ایجاد کنید
۲. تیغه را از سوراخ ایجادشده با مته عبور دهید و دو سر آن را به سه‌نظامها ببندید.
۳. مراحل ۳ تا ۸ را، که برای برش خارجی شرح داده شد، دنبال کنید.
۴. رکاب نگهدارنده را بلند کنید و تیغه را از سه‌نظام بالا باز کنید. کار را از روی میز بردارید.

همیشه به خاطر داشته باشید:
● سطح روغن را در مکانیسم محرک اره ثابت نگه دارید.
● موتور ماشین را به‌طور ادواری روغنکاری کنید، مگر در صورتی که بلبرینگهای درپوش‌دار داشته باشد.
● وقتی از ماشین استفاده نمی‌کنید کشش تیغه را بردارید تا تیغه آزاد باشد (تیغه را شل کنید).
● وقتی قرار است به مدتی طولانی از ماشین استفاده نکنید، همهٔ قطعات ماشینکاری‌شدهٔ آن را با لایه‌ای نازک از روغن بپوشانید.

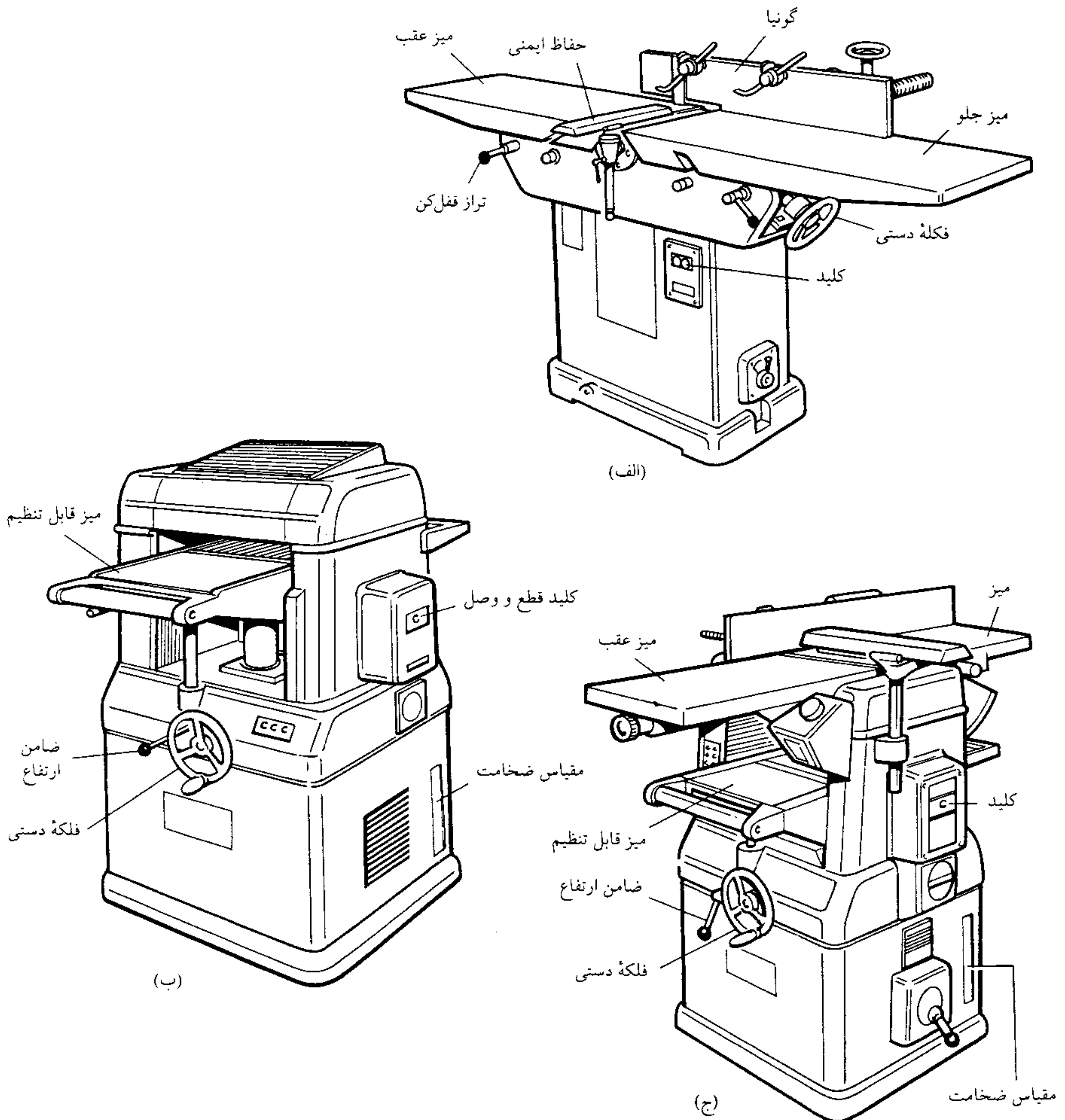
ماشینهای رنده

رنده‌کاری دومین عمل ضروری برای آماده‌سازی قطعات، پس از اره کردن است. وقتی قطعات خوب رنده شده باشند و صاف و گونیا باشند، با استفاده از آنها محصول بهتری ساخته می‌شود. مؤثرترین راه برای رنده کردن قطعات، استفاده از ماشینهای رنده است. این ماشینها برای رندیدن سریع و صحیح (تخت، هموار و گونیا) لبه‌ها و سطوح، به‌طوری که بتوان عملیات بعدی را روی آنها انجام داد، طراحی شده‌اند. اندازهٔ ماشین رنده براساس پهنترین تخته‌ای که می‌تواند رنده کند تعیین می‌شود. انواع متداول

▲ در هنگام کار با ماشین رنده به نکات زیر توجه کنید:
● تیغهای رنده باید همواره تیز باشند، زیرا تیغ کُند سبب لرزش می‌شود و ممکن است تخته پس بزند.
● تخته را وارسی کنید که گره یا شکافتگی نداشته باشد که موجب شکستن آن زیر رنده شود.
● در هنگام رنده‌کاری، مراقب باشید که انگشتهایتان، دست‌کم ۱۰۰ میلیمتر، از تیغها فاصله داشته باشند و هرگز آنها را روی تیغها نبرید، اگرچه حفاظهای ماشین در جای خود مستقر شده باشند.
● همیشه حفاظ ماشین را در جای خود مستقر کنید، تا تیغها را بپوشاند.
● پیش از روشن کردن ماشین، مطمئن شوید که کسی جلو میز ماشین نایستاده است. خودتان نیز باید بغل ماشین بایستید.

● رنده کردن قطعات کوتاه خطرناک است. این عمل را فقط باید با استفاده از چوبهای کمکی مخصوص، که به همین منظور آماده می‌شوند، انجام داد.
● در هنگام پیش راندن چوب، برای فشردن تخته به میز، به هردو دست خود نیاز دارید. وقتی تخته به اندازهٔ ۱۵۰ میلیمتر از تیغ عبور کرده باشد، می‌توانید دست چپ خود را با احتیاط جابه‌جا کنید تا تخته را به میز پشت بفشارید.
● پس از پایان کار ماشین را خاموش کنید و از آن دور نشوید تا تیغها کاملاً متوقف شوند. **هرگز ماشین روشن را به حال خود نگذارید و از آن دور نشوید.**

ماشین رنده عبارت‌اند از کف رنده و گُندگی (گنده‌گیر) و دوکاره. با استفاده از کف رنده (شکلهای ۷ـ۷ الف و ۷ـ۸ الف) فقط می‌توان قطعات را روی میز ماشین رنده کرد؛ این ماشین پیشروی خودکار ندارد. کف رنده ماشینی

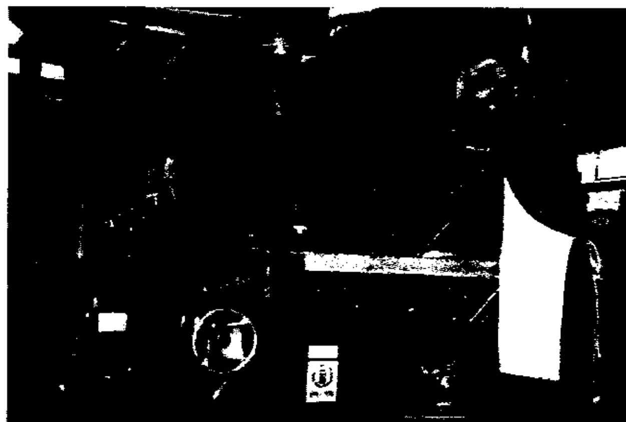


شکل ۷ـ۷ ماشینهای رنده: الف) کف‌رنده، ب) گُندگی، ج) دوکاره.

چندمنظوره است. این ماشین علاوه بر وظیفهٔ اصلی خود، که رندیدن رو و نر تخته (برای اتصال لب‌به‌لب) است، می‌تواند عملیات دیگری مانند دوراهه کردن، و گوده زدن را نیز انجام دهد. این ماشین یک پایهٔ چدنی سنگین دارد که تکیه‌گاه میزهای جلو و عقب است؛ یک توپی تیغ‌گیر گرد دارد که تیغ رنده روی آن بسته می‌شود؛ گونیایی دارد که راهنمای قطعه‌کار است؛ حفاظهای آن تیغها را می‌پوشانند تا مانع آسیب دیدن دستهای درودگر شوند؛ یک فلکهٔ دستی برای تنظیم میز دارد؛ اهرمهای قفل‌کننده‌ای برای نگه داشتن میز در محل مورد نظر دارد؛ شستیهایی نیز برای روشن و



(الف)



(ب)

شکل ۷ـ۸ ماشینهای رنده: الف) کف رنده، ب) دوکاره.

خاموش کردن دارد.

گُندگی ماشینی یک‌کاره است که عمدتاً برای رنده کردن تخته‌هایی با سطوح موازی و ضخامت یکنواخت به‌کار می‌رود (شکل ۷ـ۷ ب). این ماشین پیشروی خودکار دارد و ممکن است یک یا دو توپی تیغ‌گیر داشته باشد. نوع تک‌تیغ‌گیر یک تیغ‌گیر دارد که روی تخته را رنده می‌کند. میز این ماشین روی کشوهای عمودی واقع در زیر توپی تیغ‌گیر نصب شده‌است و می‌توان آن را در امتداد عمودی، در فاصله یا ارتفاع مورد نظر، مطابق با ضخامت تخته‌ای که باید رنده شود تنظیم کرد. مدل دیگر این ماشین دو توپی تیغ‌گیر دارد که یکی روی تخته و دیگری زیر آن قرار می‌گیرد تا بتوان تخته را از دو طرف، به‌طور همزمان رنده کرد. استفاده از ماشین گُندگی آسانترین و سریعترین راه کاهش ضخامت تخته و رسیدن به ضخامت دقیق مورد نظر است.

هر دو نوع ماشین تک‌تیغ و دوتیغ براساس این اصل کار می‌کنند که، وقتی تخته وارد ماشین می‌شود غلتک آجدار پیش‌برنده‌ای سطح بالایی آن را می‌گیرد و به زیر توپی و تیغه می‌فرستد. توپی تخته را در جلو تیغه به پایین می‌فشارد تا مانع پوشال‌برداری اضافی شود. پشت تیغه غلتکی نصب شده که روی سطح رنده‌شده می‌چرخد و تخته را به میز می‌فشارد تا از لرزش آن جلوگیری کند. پشت این غلتک، غلتک بیرون‌ران قرار دارد که تخته را از ماشین بیرون می‌راند. دو غلتک کم‌اصطکاک مستقیماً زیر غلتکهای پیشروی و بیرون‌ران قرار دارند؛ این غلتکها طوری تنظیم

می‌شوند که اندکی بالاتر از سطح میز قرار گیرند و به پیشروی تخته کمک کنند. میز این ماشین قابل تنظیم است و در نتیجه می‌توان تخته‌هایی با ضخامتهای مختلف را گندگی کرد.

ماشین دیگری نیز وجود دارد که تلفیقی از کف رنده و گُندگی است و آن را دوکاره می‌نامند (گاه نیز آن را گُندگی می‌نامند) (شکلهای ۷ـ۷ ب و ۷ـ۸ ب). برای استفاده از دوکاره باید به ترتیب زیر عمل کنید:

۱. یک روی تخته را صاف رنده کنید (برای این کار می‌توانید از سطح میز استفاده کنید)؛
۲. نر مجاور تخته را رنده کنید، طوری که با روی تخته گونیا باشد (باز هم می‌توانید از سطح میز استفاده کنید)؛
۳. تخته را طوری وارد ماشین کنید که روی رنده‌شدهٔ آن روی سطح میز داخلی بخوابد و، در نتیجه، سطحی که باید گندگی شود مقابل تیغ قرار گیرد؛
۴. میز را طوری تنظیم کنید تا تراش انجام شود؛ تخته، خودبه‌خود، از روی تیغ‌گیر می‌گذرد؛
۵. عمق تراش را دوباره تنظیم کنید تا ضخامت مطلوب حاصل شود.

ماشین سوراخکاری

ماشین سوراخکاری یا دریل (شکل ۷ـ۹) برای سوراخ کردن چوب به‌کار می‌رود. این ماشین می‌تواند مته‌های مارپیچ، سرمته‌ها و مته‌های گردبر و بسیاری از ملحقات دیگر، از قبیل سنگ، سنباده، تیغه‌فرز، کام‌کَن و غیره را بچرخاند. به کمک این ملحقات می‌توان عملیات مختلفی را با استفاده از دریل انجام داد.

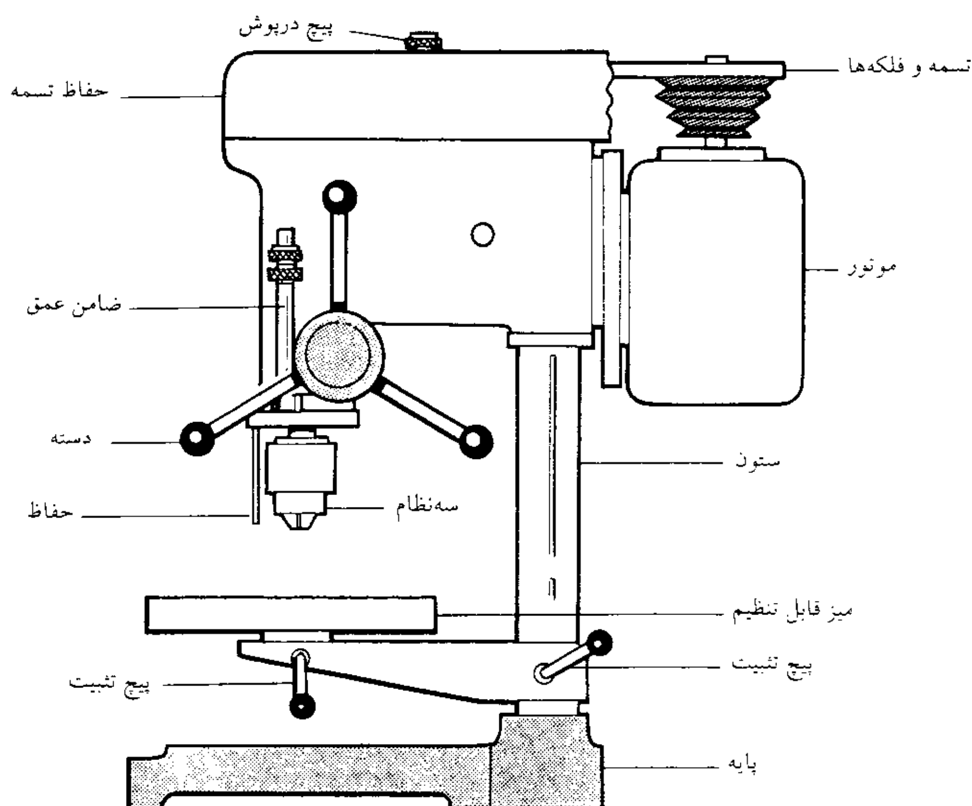
اجزاء اصلی این ماشین عبارت‌اند از:

● **پایهٔ چدنی** که تکیه‌گاه ستون و سایر قطعات است؛
● **ستون** ساخته‌شده از فولاد ماشینکاری‌شده، که میز، کله‌گی و موتور روی آن سوار می‌شوند؛
● **میز** چدنی که قطعه‌کار را می‌گیرد (ارتفاع آن را می‌توان تنظیم کرد؛ بعضی از میزها را می‌توان تحت زاویهٔ دلخواه کج کرد و سوراخ اُریب زد)؛
● **سه‌نظام** برای بستن سرمته که با استفاده از آچار مخصوص سفت می‌شود؛
● **الکتروموتور** که توان لازم برای چرخاندن محور، سه‌نظام و مته را تأمین می‌کند؛
● **تسمه** که توان را از فلکهٔ سرِ موتور به فلکهٔ دریل انتقال می‌دهد؛
● **محور** که به فلکهٔ جلو متصل است و سه‌نظام روی آن سوار می‌شود؛
● **اهرم پیشروی** که از طریق مکانیسم دنده‌شانه‌ای و پینیون کار می‌کند و برای بالا یا پایین بردن محور درحین انجام عملیات سوراخکاری از آن استفاده می‌کنند؛
● **ماسوره** که حرکت عمودی را، بدون ایجاد تداخل با حرکت چرخشی امکانپذیر می‌کند؛
● **کله‌گی** که فلکه‌ها، بلبرینگها، محور و ماسوره را در خود جای می‌دهد؛
● **کلید قطع و وصل** که برای روشن کردن و خاموش کردن ماشین از آن استفاده می‌کنند.

در صورتی که ماشین سوراخکاری به ملحقات مناسب مجهز شود، می‌توان برای انجام عملیات متنوعی، غیر از سوراخکاری معمولی، از آن استفاده کرد. در ادامهٔ مطلب چند عمل متداول را شرح می‌دهیم.

سوراخکاری:

۱. محل سوراخ را نشانه‌گذاری کنید.
۲. کار را به گیره ببندید یا آن را روی میز محکم کنید. برای جلوگیری از آسیب دیدن میز، از یک تکه چوب ضایعاتی استفاده کنید.
۳. موتور را روشن کنید و مته را، تا محل نشانه‌گذاری‌شده روی کار، پایین بیاورید تا سوراخکاری شروع شود.
۴. پیشروی را با سرعت ثابت انجام دهید تا پوشال فرصت کافی برای بیرون آمدن از سوراخ داشته باشد و دریل کار خود را درست انجام دهد. پیشروی خیلی آهسته سبب



شکل ۷ـ۹ ماشین سوراخکاری یا دریل.

اصطکاک و گرم شدن مته می‌شود، حال آن که پیشروی خیلی سریع ممکن است سبب شکستن مته بر اثر فشار اضافی شود.

۵. وقتی سوراخ راه‌به‌در ایجاد می‌کنید، برای جلوگیری از لاشه شدن پشت چوب، با نزدیک شدن مته به انتهای سوراخ فشار پیشروی را حذف کنید.

۶. اگر سوراخ عمیق است، در طول عملیات چند بار مته را از سوراخ بیرون بکشید تا پوشال گیرکرده بین خیاره‌های مته خارج شود.

۷. وقتی می‌خواهید تعدادی سوراخ موازی ایجاد کنید، از گونیای ماشین استفاده کنید تا سوراخها در یک راستا قرار گیرند.

۸. برای ایجاد سوراخهای بزرگ از اره‌نوکی یا فرز گردزن استفاده کنید.

استفاده از تیغه‌های کام‌کَنی:

۱. وسیلهٔ الحاقی مورد نظر را محکم در جای مناسب ببندید.

۲. مته و مغار با اندازهٔ مناسب انتخاب کنید و آنها را در قلم‌گیرهای مربوط به خود قرار دهید. مته باید ۳ میلیمتر از زیر مغار بیرون زده باشد.

۳. گونیا را ثابت کنید و زبانه‌های نگهدارنده را در وضعیت مناسب روی میز مستقر کنید تا کار با بغل مغار در یک راستا قرار گیرد.

۴. میز را روی ارتفاع مناسب تنظیم کنید.

۵. ضامن عمق را روی عمق مناسب برای کام تنظیم کنید.

۶. سرعت متناسب با اندازهٔ متهٔ مورد استفاده را انتخاب کنید (هرچه مته بزرگتر باشد، سرعت کمتری را باید انتخاب کرد).

۷. موتور را روشن کنید و کار را از یک سر کام شروع کنید و تعدادی برش موازی، به طرف دیگر کام انجام دهید، تا وقتی که دیگر مادهٔ زایدی باقی نمانده باشد.

۸. ماشین را خاموش کنید و قطعه‌کار و ابزارهای الحاقی را از آن باز کنید. ابزارهای الحاقی را تمیز کنید و در جای خود بگذارید.

استفاده از تیغه‌فرز:

(از این وسیلهٔ الحاقی برای ایجاد ابزارهایی با شکلهای مختلف استفاده می‌شود.)

۱. تبدیل مخصوص را در محور دستگاه جا بزنید و تیغه‌فرز را به آن ببندید. از سه‌نظام معمولی استفاده نکنید.
۲. تیغه‌فرز مناسب را انتخاب کنید و آن را به تبدیل ببندید. محور دستگاه را در جای خود قفل کنید.
۳. گونیای ابزارزنی را در محل مناسب روی میز ببندید تا عمق تراش، در ارتباط با محور عمودی تیغه‌فرز ایجاد شود.
۴. میز را در ارتفاع مطلوب تنظیم و آن را در محل قفل کنید.
۵. راهنماهای فنری را تنظیم کنید تا قطعه را، متکی به گونیا و میز، نگه‌دارند.
۶. سرعت بالایی را انتخاب کنید و روی یک تکه چوب ضایعاتی برش آزمایشی انجام دهید.
۷. کار را، از سمت چپ میز، آهسته به‌طرف تیغهٔ در حال چرخش جلو بدهید.
۸. به جای برش عمیق، چند بار برش کم‌عمق انجام دهید تا چوب پُرز نکند.
۹. ماشین را خاموش کنید و ابزارهای الحاقی را باز کنید. ابزارها را تمیز کنید و سر جای خود قرار دهید.

استفاده از فاق‌زن:

۱. سه‌نظام را باز کنید و تبدیل مخصوص را در محور ماشین جابزنید.
۲. فاق‌زن مناسب را انتخاب کنید و آن را به تبدیل ببندید.
۳. میز را در ارتفاع مطلوب تنظیم و قفل کنید.
۴. گونیای مخصوص را روی میز نصب کنید یا قطعه‌ای با لب گونیایی را، با استفاده از پیچ‌دستی روی میز ببندید تا به عنوان راهنما عمل کند.
۵. بالاترین سرعت ممکن (۵۰۰۰ دور در دقیقه) را انتخاب کنید و ماشین را راه بیندازید.
۶. چندین برش کم‌عمق انجام دهید و چوب زاید داخل فاق را بردارید؛ کار را از سمت چپ میز جلو بدهید.
۷. وقتی می‌خواهید فاق نیمه بزنید، از قطعهٔ متوقف‌کننده استفاده کنید یا روی چوب نشانه بگذارید تا حد پیشروی مشخص شود.
۸. ماشین را خاموش کنید و ابزار فاق‌زن و تبدیل را از روی آن باز کنید؛ آنها را تمیز کنید و در جای خود بگذارید.

استفاده از سنباده‌زن:

۱. سه‌نظام معمولی دریل را باز کنید و سه‌نظام مخصوص به آن ببندید.
۲. غلتک سنباده‌زنی را در سه‌نظام مخصوص جا بزنید.
۳. یک رویهٔ چوبی روی میز ماشین نصب کنید.
۴. میز را در ارتفاع مطلوب تنظیم و قفل کنید.
۵. محور ماشین را در وضعیت مناسب قفل کنید.
۶. سرعت مناسب (درحدود ۱۲۰۰ دور در دقیقه) را انتخاب کنید و ماشین را راه بیندازید.
۷. قطعه‌کار را روی میز بخوابانید و سنباده‌زنی را آغاز کنید؛ فشار اندکی وارد کنید. فشار باید یکنواخت و حرکت باید

▲ در هنگام استفاده از دریل برای هر نوع کار، به نکات زیر توجه کنید:

● برای انجام هر عملیاتی روی دریل، عینک ایمنی بزنید.
● پیش از تغییر وضعیت تسمه برای تغییر سرعت، ماشین را خاموش کنید.
● برای انجام هر عمل، از سرعت مناسب برای آن عمل استفاده کنید.
● پس از انجام هر نوع تنظیم، باید میز را در جای خود قفل کنید.
● قطعه‌کار را باید محکم، روی میز یا به گیره، بست.
● وقتی برای انجام عملی غیر از سوراخکاری از دریل استفاده می‌کنید، از گونیا استفاده کنید تا کار را در وضعیت صحیح نگه‌دارد.
● همیشه از حفاظهای ماشین استفاده کنید.

پیوسته باشد.
۸. ماشین را خاموش کنید و غلتک سنباده‌زنی و تبدیل را از روی آن باز کنید.

ماشین کام‌کَن

کام‌کَنی فرایند ایجاد تورفتگی بسته یا راه‌به‌در در چوب است. این عمل را می‌توان با دست و با استفاده از اسکنه انجام داد (که در فصل ۵ نحوهٔ انجام آن را شرح دادیم)، یا از ماشین مخصوص و ابزار مخصوص استفاده کرد. ماشین مورد استفاده برای کام‌کَنی را کام‌کَن می‌نامند (شکلهای ۷ـ۱۰ و ۷ـ۱۱). دو نوع اصلی این ماشین عبارت‌اند از کام‌کَن با مغار شیاردار و کام‌کَن زنجیری.

ماشین کام‌کَن با مغار شیاردار اساساً برای کام‌کَنی به منظور ایجاد اتصال کام‌وزبانه، به‌ویژه در کارخانه‌های مبل‌سازی یا درسازی به‌کار می‌رود. با وجود این، از این نوع ماشین در کارگاههای آموزشی نیز استفاده می‌شود. این ماشین شبیه دریل است و کاربرد گسترده‌ای یافته است زیرا جمع‌وجور است، به آسانی می‌توان آن را برای انجام کارهای سبک آماده کرد و کله‌گیهای مختلفی روی آن سوار می‌شود. این ماشین از اجزاء زیر تشکیل می‌شود:

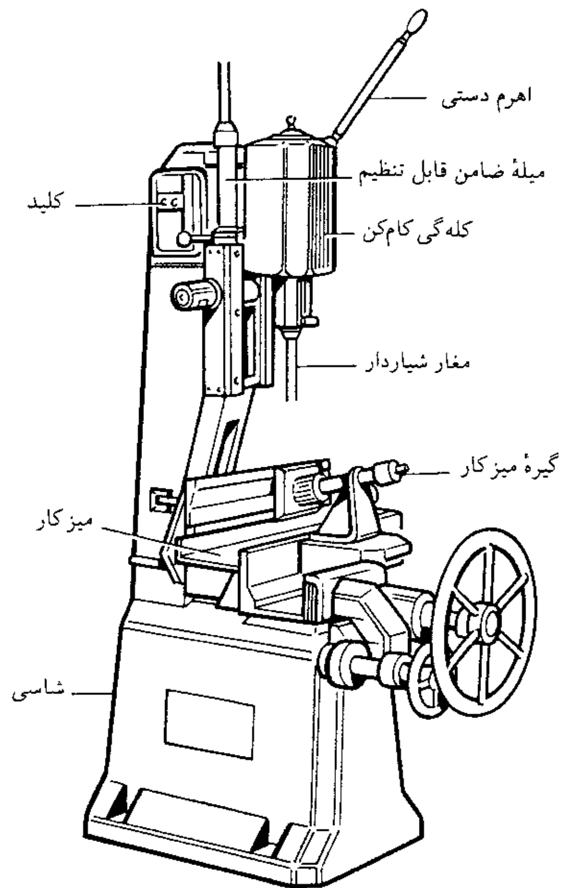
- **شاسی فولادی**، که میز و موتور به آن متصل‌اند؛
- **میز**، ساخته‌شده از چدن ماشینکاری‌شده، که کار را روی آن می‌بندند و مکانیسمی دارد که آن را تحت زاویهٔ مطلوب کج می‌کند و بالا و پایین می‌برد؛
- **گونیا و پیچ‌دستی** تعبیه‌شده روی میز، برای بستن سریع کار؛
- **الکتروموتور**، که در بالای شاسی نصب شده‌است تا توان لازم برای کار ابزارهای برش را تامین کند؛
- **سه‌نظام**، که مته را به آن می‌بندند و مستقیماً روی محور موتور سوار می‌شود؛
- **فلکه‌های دستی**، که از چدن ماشینکاری‌شده ساخته شده‌اند و روی ماشین نصب می‌شوند، به‌همراه مکانیسم کج‌کننده، برای تنظیم آنها؛



شکل ۷ـ۱۰ ماشین کام‌کَنی.

- **مته** از فولاد پرکربن، که روی سه‌نظام نصب می‌شود تا سوراخکاری کند و پوشال را، از طریق **مغار شیاردار** که دور آن را گرفته است، خارج کند؛
- **پدال** تعبیه‌شده در قسمت پایین شاسی، برای پایین آوردن مته و مغار. فنری فولادی به پدال متصل است که آن را به موضع اول بازمی‌گرداند.

طرز استفاده از کام‌کُن با مغار شیاردار:
۱. مته و مغار مناسب برای کام مورد نظر انتخاب کنید.
۲. مته را به سه‌نظام ببندید و مغار را در مغارگیر مستقر کنید. مته باید درحدود ۱٫۵ میلیمتر از زیر مغار بیرون بیاید تا بتواند پیش از آن که مغار سوراخ چارگوش ایجاد کند، سوراخ گردی در چوب به‌وجود بیاورد. بدین ترتیب از داغ شدن مغار و وارد شدن فشار اضافی به آن نیز جلوگیری می‌شود.



شکل ۷ـ۱۱ اجزاءِ ماشین کام‌کَن.

۳. ضامن عمق را طوری تنظیم کنید که عمق کام ایجادشده، به اندازهٔ ۳ میلیمتر از طول زبانهٔ متناظر بیشتر باشد.

۴. کار را با پیچ‌دستی میز ببندید.

۵. میز را طوری تنظیم کنید که کام در محل مورد نظر ایجاد شود.

۶. وقتی می‌خواهید تعدادی کام با ابعاد مساوی ایجاد کنید، ضامنها را طوری تنظیم کنید که هر کام با طول صحیح ایجاد شود.

۷. سوراخکاری را از یک سر کام آغاز کنید. برای جلوگیری از گیر کردن مغار در سوراخ، نخستین سوراخ نباید خیلی عمیق باشد. دومین سوراخ را در مجاورت سوراخ اول ایجاد کنید و عمق آن را کمی بیشتر بگیرید. سپس به موضع اول بازگردید و عمق سوراخ را به میزان مطلوب (تا ته کام) برسانید. بعد به سراغ موضع دوم بروید و عمق آن را کامل کنید. وقتی طول کام به اندازهٔ کافی رسید، می‌توانید بیش از دو برش اولیه انجام دهید، اما همواره باید همین روش را دنبال کنید.

کام‌کَن زنجیری گونه‌ای از کام‌کَن با مغار شیاردار است و اجزائی شبیه آن دارد، با این تفاوت که به جای مته و مغار، اره‌زنجیری دارد. این ماشین سریعتر کار می‌کند، اما عیب آن گرایش به لاشه کردن چوب در انتهای کام، در هنگام برشکاری با اره‌زنجیری است. اره‌زنجیری از تعدادی تیغه تشکیل می‌شود که از **فولاد** ابزار مخصوص ساخته شده‌اند و آنها را طوری سنگ زده‌اند که زائده‌های قلاب‌مانندی، با زاویهٔ ۲۵ درجه، در پشتشان ایجاد شود. این زنجیر به وسیلهٔ **چرخ‌زنجیری** به حرکت درمی‌آید که، در جهت ساعتگرد، حول میل‌راهنمایی می‌چرخد و می‌توان آن را برای ایجاد کشش مناسب در زنجیر تنظیم کرد. یک **حفاظ** فلزی زنجیر را می‌پوشاند تا به درودگر آسیب نرساند. بعضی از حفاظها دریچه‌ای شیشه‌ای دارند که به درودگر امکان می‌دهند کار را خوب ببیند. **پوشال‌شکنی** به حفاظ متصل می‌شود و به آن امکان می‌دهد روی قطعه‌کار تکیه کند و با پیشرفت کار اره‌زنجیری، پوشال را خرد کند.

روش کار با کام‌کَن زنجیری شبیه روش کار با کام‌کَن با مغار شیاردار است که قبلاً شرح داده شد.

ماشین شکاف‌زن افقی

ماشین شکاف‌زن افقی برای سوراخکاری، شکاف‌زنی، فاق‌زنی و کام‌کَنی به‌کار می‌رود. این ماشین یک **پایهٔ عمودی** چدنی دارد که الکتروموتور روی آن نصب شده است؛ الکتروموتور در کشویی جناغی، در امتداد عمود بر میز ماشین، عقب و جلو می‌رود. **الکتروموتور** به وسیلهٔ اهرم مرتبط با میلهٔ متصل به یک صفحهٔ کشویی، که الکتروموتور را روی آن نصب کرده‌اند، حرکت می‌کند. به جلو پایه یک **شاسی** چدنی متصل است که میز را نگه می‌دارد. شاسی را می‌توان طوری تنظیم کرد که در کشویی فلزی بالا و پایین برود؛ این عمل به وسیلهٔ یک فلکهٔ دستی انجام می‌شود. میز ماشین از چدن ماشینکاری‌شده ساخته شده‌است و روی

شاسی نصب می‌شود. این میز را می‌توان به حرکت عمود بر تیغ واداشت. **تیغ**، که به شکل سر مغار است، در **محوری** جا زده شده است که مستقیماً روی الکتروموتور سوار است. در نتیجه محور و مغار هم‌سرعت و هم‌جهت با موتور می‌چرخند. کار را به میز می‌بندند. میز را می‌توان، به وسیلهٔ دو **پین** (میلهٔ فولادی) که، در زیر میز، به شاسی متصل شده‌اند ثابت نگه داشت.

نحوهٔ استفاده از ماشین شکاف‌زن افقی:

۱. سرمغار مناسب انتخاب و آن را در محور نصب کنید.
۲. به‌وسیلهٔ پیچ‌دستی میز، قطعه‌کار را محکم به میز ببندید. قطعه‌کار باید با لبهٔ میز موازی و بر ابزار عمود باشد.
۳. میز را تنظیم کنید تا قطعه‌کار در ارتفاع مناسب قرار گیرد. ابزار را جلو ببرید تا با قطعه‌کار تماس پیدا کند و مطمئن شوید که پوشال‌برداری را، دقیقاً، از محل نشانه‌گذاری‌شده آغاز می‌کند.
۴. موتور را روشن کنید و محل نشانه‌گذاری‌شده روی قطعه‌کار را با ابزار در حال چرخش هم‌راستا کنید و آن را تا عمق مطلوب پیشروی دهید.
۵. ابزار را عقب بکشید و از ناحیهٔ مجاور پوشال‌برداری کنید. این عمل را تکرار کنید تا طول و عمق شکاف، فاق یا کام، به اندازهٔ مطلوب برسد.
۶. برای ایجاد شکافی با طول دقیق، ابتدا از نزدیکی یک سر شکاف پوشال‌برداری کنید و عمل پوشال‌برداری بعدی را در نزدیکی سر دیگر شکاف انجام دهید. عملهای پوشال‌برداری بعدی را می‌توان در نقاط بین آنها انجام داد. میز را از یک‌سو به سوی دیگر حرکت دهید تا از چوب واقع در بین سوراخها پوشال‌برداری شود.
۷. موتور را خاموش کنید، قطعه‌کار را از روی آن باز کنید و میز و محوطهٔ کار را تمیز کنید.

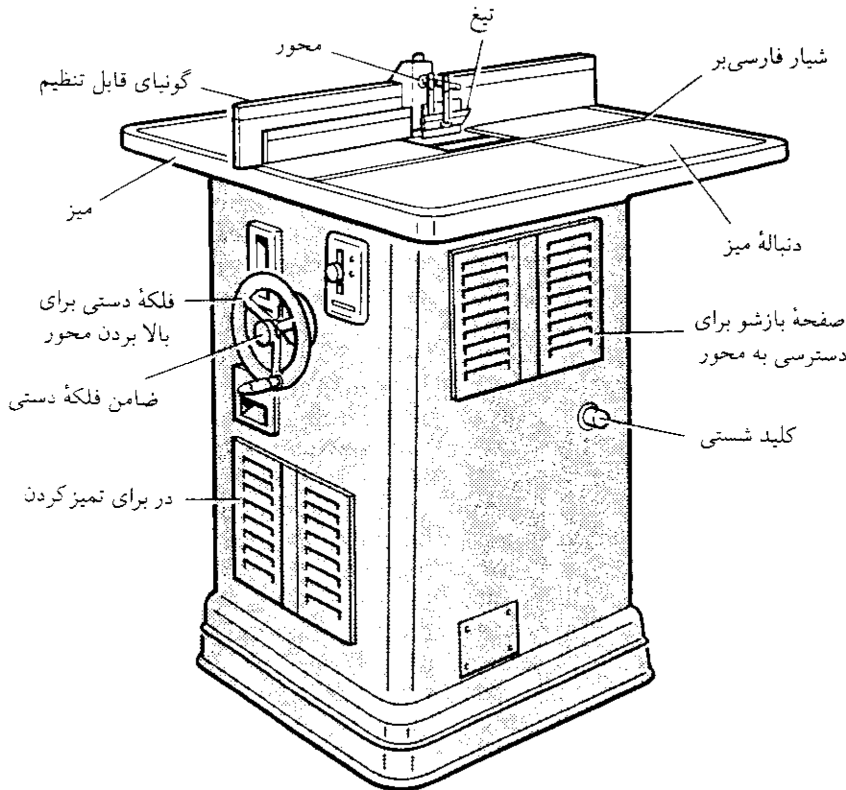
ماشینهای زبانه‌زن

ماشینهای زبانه‌زن آن دسته از ماشینهای دورودگری هستند که زبانه‌های ساده یا زبانه‌های پاشنه‌دار، ازقبیل زبانه‌هایی که در ساخت درهای تنکه‌دار یا پنجره‌های باثودار به‌کار می‌روند، را می‌توان با استفاده از آنها ایجاد کرد. با استفاده از این ماشینها می‌توان انواع اتصالات گوشه را نیز ساخت. ماشینهای زبانه‌زن را در دو مدل می‌سازند:ماشین یک‌سر و ماشین دوسر. ماشین زبانه‌زن یک‌سر از دو کله‌گی زبانه‌زن، دو کله‌گی خطانداز، یک ارهٔ قدکن و یک حمالهٔ متحرک تشکیل می‌شود. قطعه‌کار را با پیچ‌دستی به **حماله** می‌بندند که از جلو **کله‌گیهای زبانه‌زنی** عبور می‌کند تا بر و پلهٔ زبانه بریده شود. پس از آن می‌توان کار را از **کله‌گیهای خطانداز** عبور داد که روی **میل‌محورهای عمودی** نصب شده‌اند؛ در صورتی که قرار باشد زبانه در لبه‌های ابزارخورده جفت شود، این کله‌گیها به آن طرح می‌دهند. سپس **ارهٔ قدکن** زبانه را به طول مورد نظر برش می‌دهد. کله‌گیهای برش موتورهای مجزایی دارند که توان لازم برای برش را تأمین می‌کنند و می‌توان آنها را در وضعیتهای مختلف افقی و عمودی تنظیم کرد. **کله‌گیهای خطانداز** را می‌توان تحت زاویهٔ دلخواه کج کرد تا برش زاویه‌دار انجام دهند.

ماشین زبانه‌زن دوسر از دو مجموعهٔ برش تشکیل می‌شود، که روی پایهٔ سنگینی نصب شده‌اند و یکی از آنها را می‌توان در طول پایه حرکت داد تا براساس طولها یا عرضهای مختلف کار تنظیم شود. قطعه‌کار به‌وسیلهٔ دو زنجیر از ماشین عبور می‌کند. **دستکهایی** آن را به زنجیرها می‌فشارند و زنجیری لاستیک‌دار از روی آن عبور می‌کند.

فرز نجّاری

فرز نجّاری (شکل ۷-۱۲) اصولاً برای بریدن ابزار و ایجاد شکلهای تزیینی مختلف روی لبه‌های کار طراحی شده‌است. از این ماشین می‌توان برای ایجاد اتصالهای دوراهه یا فاق‌وزبانه استفاده کرد. این ماشین از یک پایه تشکیل می‌شود که از چدن، یا فولاد پرس‌شده، ساخته شده‌است و میز و موتور روی آن سوارند. **میز** از چدن ماشینکاری‌شده ساخته شده‌است و گونیای چدنی ماشین روی آن نصب می‌شود؛ این گونیا رویه‌ای چوبی(افرا) دارد که راهنمای قطعه‌کار است. فرز محوری عمودی دارد که از



شکل ۷ـ۱۲ فرز نجّاری.

داخل میز افقی بیرون آمده است. **محور** میله‌ای ماشینکاری‌شده از فولاد مرغوب است که تیغها روی آن نصب می‌شوند. محور را می‌توان بالا و پایین برد تا تیغه در محل مورد نظر قرار گیرد. در ماشینهای کوچکتر، محور معمولاً به وسیلهٔ تسمه به حرکت در می‌آید و دور آن بین ۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ دور در دقیقه است. توان لازم برای این ماشین را **الکتروموتوری** تأمین می‌کند که کلید معکوس‌کننده دارد تا بتوان محور را در دو جهت به چرخش درآورد و انواع عملیات را انجام داد. **تیغها** از فولاد آلیاژی ساخته شده‌اند و شکلهای مختلف دارند. دو نوع متداول تیغ عبارت‌اند از **تیغ مجموعه** و **تیغ توپر**. تیغ مجموعه، که آن را تیغ روباز نیز می‌نامند، بیشتر روی ماشینهای بزرگ نصب می‌شود و برای انبوه‌سازی مناسب است. تیغهای توپر بیشتر روی ماشینهای آموزشی نصب می‌شوند زیرا ایمنترند.

انتخاب روش کار، تاحدود زیادی به شکل قطعه‌کار و تعداد قطعات مشابه مورد نیاز بستگی دارد. قطعات مستقیم را می‌توان با تکیه دادن به گونیای ماشین ابزار زد، اما قطعات خمیده را باید با استفاده از طوقه و پین ابزار زد. درصورتی‌که بخواهیم ابزاری را به تعداد زیاد ایجاد کنیم می‌توانیم از شابلون یا الگو استفاده کنیم.

در هنگام ابزار زدن قطعه‌کار مستقیم با استفاده از گونیای ماشین به نکات زیر توجه کنید:

۱. تیغ مناسب انتخاب کنید و آن را محکم روی محور ماشین ببندید.
۲. محور را بالا و پایین ببرید و کار را در ارتفاع مناسب تنظیم کنید؛ سپس محور را قفل کنید.
۳. گونیا را طوری تنظیم کنید که پوشال‌برداری تا عمق مطلوب انجام شود؛ آن را در وضعیت مورد نظر قفل کنید.
۴. حفاظ را در جای خود مستقر کنید.
۵. موتور را روشن کنید (بدون آنکه کار را زیر آن بدهید) تا از جهت چرخش تیغه مطمئن شوید.
۶. روی یک تکه چوب ضایعاتی، برش آزمایشی بزنید.

۷. قطعه‌کار را جلو بدهید؛ قطعه‌کار همواره باید به گونیا تکیه داشته باشد؛ از فنرهای فشاری برای نگه‌داشتن چوب استفاده کنید. **انگشتهای خود را دور از تیغ نگه‌دارید.**
۸. پس از پایان کار موتور را خاموش کنید و وقتی که تیغ کاملاً متوقف شد ماشین را تمیز کنید.

در هنگام ابزار زدن قطعهٔ خمیده به نکات زیر توجه کنید:
۱. تیغ مناسب انتخاب کنید.
۲. با بالا و پایین بردن محور، کار را در ارتفاع مناسب تنظیم کنید؛ محور را در محل مورد نظر قفل کنید.
۳. پین را در محل مناسب فرو ببرید. اگر تیغ در جهت ساعتگرد می‌چرخد، پین را باید در سوراخ سمت چپ محور قرار داد و برعکس. پین همواره باید در سمت پیشروی میز قرار گیرد.
۴. حفاظ را در محل خود مستقر کنید.
۵. موتور باید در جهتی مخالف با جهت پیشروی بچرخد.
۶. روی یک تکه چوب، با ضخامتی برابر با ضخامت قطعه‌کار موردنظر، برش آزمایشی بزنید و عمق پوشال‌برداری را وارسی کنید.
۷. قطعه‌کار را برای پوشال‌برداری از تمام طول آن جلو بدهید؛ کار باید همواره با طوقه تماس داشته‌باشد. پیشروی پیوسته مانع سوختن سطح کار می‌شود. انگشتهای خود را دور از تیغ نگه‌دارید.
۸. موتور را خاموش کنید.

ابزارزنی با شابلون فرایندی شبیه استفاده از طوقه و پین است، با این تفاوت که در این حالت این شابلون است که روی طوقه حرکت می‌کند، نه قطعه‌کار. درهنگام ابزار زدن با استفاده از شابلون به نکات زیر توجه کنید:

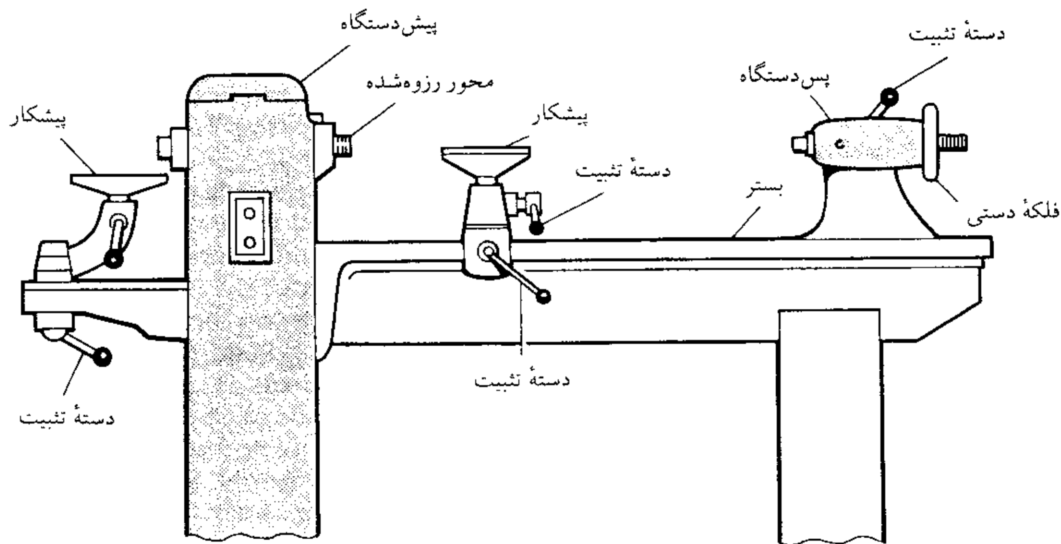
۱. شابلون لازم را تهیه کنید. شابلون بایستی اندکی بزرگتر یا کوچکتر از قطعه‌کار باشد. اندازهٔ شابلون براساس اندازهٔ طوقه، اندازهٔ تیغ و عمق پوشال‌برداری مورد نظر تعیین می‌شود.
۲. قطعه‌کار را، به‌کمک پیچ‌دستی یا پین، به شابلون ببندید؛ از هر طرف باید به اندازهٔ مساوی بیرون‌زدگی وجود داشته‌باشد.
۳. روش ذکرشده برای ابزار زدن قطعه‌کار خمیده با استفاده از طوقه و پین را دنبال کنید.

▲ درکارگاههای آموزشی، فرز را خطرناکترین ماشین تلقی می‌کنند و درهنگام کار با آن باید نکات ایمنی زیر را رعایت کنید:
- عینک ایمنی به چشم بزنید.
- همواره دستهای خود را از تیغ دور نگه‌دارید.
- مراقب باشید که کف کارگاه تمیز باشد و موادی مانند روغن، که سبب لغزیدن شما می‌شوند، کف کارگاه نریخته باشد.
- مهرهٔ محور باید همیشه سفت باشد؛ آن را وارسی کنید.
- همهٔ ملحقات و حفاظها باید محکم نصب شده‌باشند؛ آنها را وارسی کنید.
- هرگز سعی نکنید قطعات کوتاه را ابزار بزنید.
- همیشه کار را در جهت مخالف با چرخش تیغ جلو بدهید.

ماشین خراطی

ماشین خراطی (شکل ۷ـ۱۳) بیشتر برای تراشیدن و شکل دادن قطعات چرخان، با استفاده از ابزارهای دستی، به منظور ایجاد انواع شکلهای استوانه‌ای و دایره‌ای به‌کار می‌رود. قطعات چوبی، مانند دستهٔ ابزار و دستگیرهٔ کشو، پایهٔ خراطی‌شدهٔ میز و صندلی، کاسه، جالامپی، گلدان و سایر قطعات خراطی‌شده را با استفاده از این ماشین تولید می‌کنند. این ماشین چهار قسمت اصلی دارد: بستر، پیش‌دستگاه، پس‌دستگاه و پیشکار؛ این ماشین تعدادی ملحقات دیگر نیز دارد.

بستر ماشین سازهٔ اصلی آن است و پیش‌دستگاه، پس‌دستگاه، پیشکار و سایر ملحقات روی آن نصب شده‌اند.



شکل ۷ـ۱۳ ماشین خراطی.

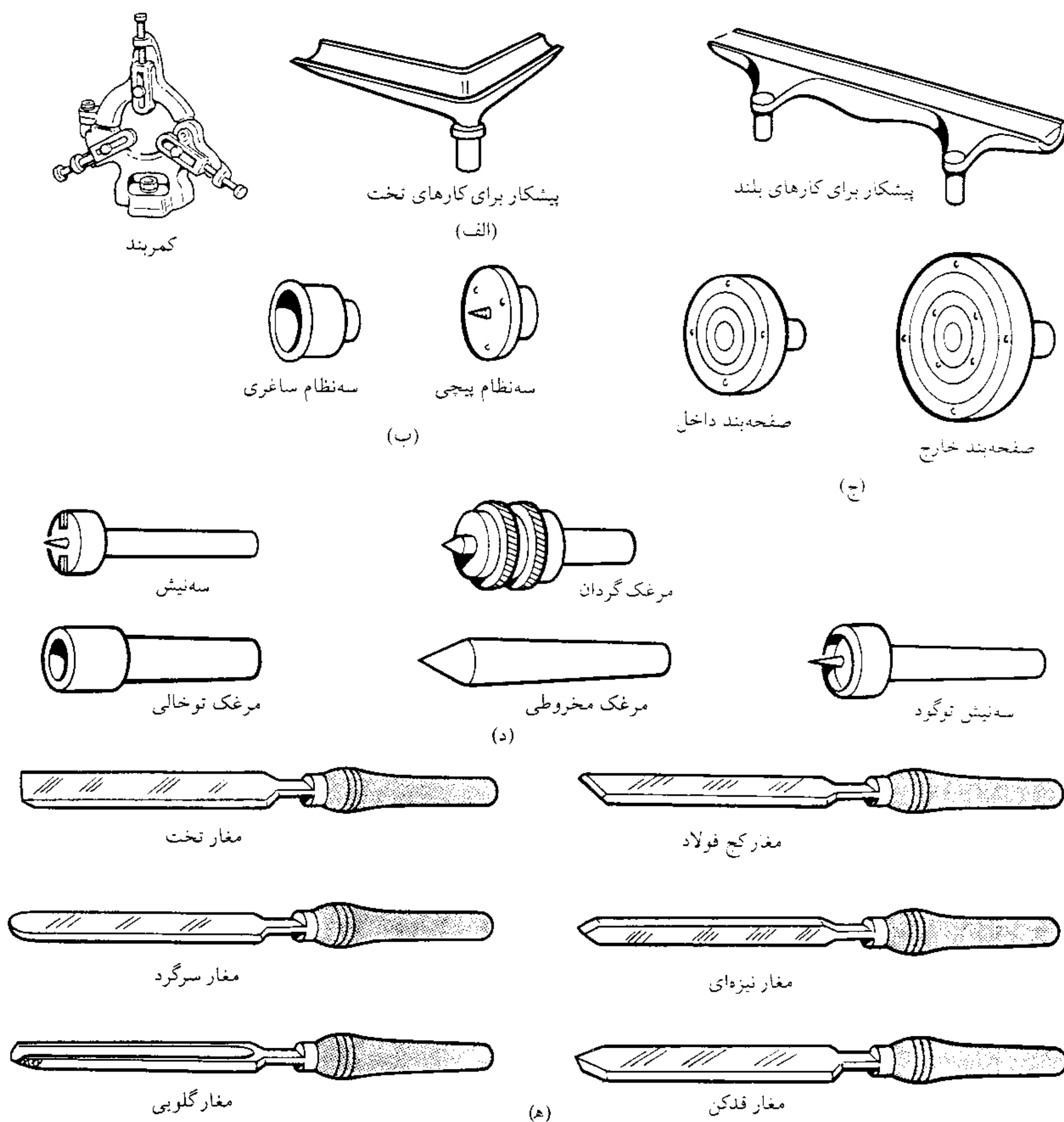
بستر بعضی از ماشینهای خراطی شکافی دارد که خراطی قرصها، پایه‌ها و دیسهای با قطر زیاد را امکان‌پذیر می‌کند.

پیش‌دستگاه، که در انتهای سمت چپ ماشین نصب شده است، از تعدادی فلکهٔ مخروطی تشکیل می‌شود که به **محوری** متصل‌اند که روی بلبرینگ یا بلبرینگ ساچمه‌غلتکی سوار است و می‌چرخد. در انتهای سمت راست محور، سوراخی مخروطی تعبیه شده‌است که مرغکها و سه‌نظامهای مته به آن بسته می‌شوند؛ بیرون این سوراخ رزوهٔ خارجی دارد تا صفحه‌بند و سه‌نظام را بتوان روی آن بست. سر سمت چپ محور نیز رزوهٔ چپ‌گرد دارد تا بتوان صفحه‌بند به آن بست و قطعات بسیار قطور را خراطی کرد. روی این سر محور می‌توان سنبادهٔ بشقابی نیز سوار کرد. ارتفاع مرغک، نسبت به روی بستر، اندازهٔ ماشین خراطی را تعیین می‌کند. اما این فاصله حداکثر قطر کاری را که می‌توان روی ماشین خراطی کرد تعیین نمی‌کند. این قطر همواره دو برابر اندازهٔ ماشین خراطی است. مثلا ماشین خراطی ۲۰۰ میلیمتری می‌تواند قطعه‌کاری به قطر ۴۰۰ میلیمتر را بگیرد و می‌گویند کارگیر این ماشین ۴۰۰ میلیمتر است.

پس‌دستگاه، که در انتهای سمت راست بستر نصب شده‌است قابل تنظیم است و می‌توان آن را در طول بستر حرکت داد و در فاصلهٔ مطلوب از پیش‌دستگاه قفل کرد. سر محور پس‌دستگاه نیز سوراخی مخروطی دارد که مرغک یا سه‌نظام مته به آن بسته می‌شود. از پس‌دستگاه معمولاً برای تکیه دادن سر قطعه‌کار، در هنگام خراطی «مرغک‌به‌مرغک» (یعنی بستن قطعه بین مرغک پیش‌دستگاه ـ مرغک متحرک ـ و مرغک پس‌دستگاه ـ مرغک ثابت) استفاده می‌کنند.

پیشکار روی پایه‌ای قابل تنظیم نصب می‌شود که می‌توان با پیچ‌دستی آن را در هرجای بستر ماشین، بین پیش‌دستگاه و پس‌دستگاه بست. پیشکار را می‌توان روی پایه بالا و پایین برد تا در ارتفاع مناسب برای انجام کار قرار گیرد.

سایر ملحقات ماشین خراطی (شکل ۷ـ۱۴) عبارت‌اند از سه‌نظامهای مختلف، کمربند و راهنمای سوراخکاری. از **سه‌نظام** برای بستن کار استفاده می‌شود؛ سه‌نظام را، بسته به مدل ماشین، روی دماغهٔ محور پیش‌دستگاه پیچ می‌کنند یا در سوراخ مخروطی آن جامی‌زنند. چندین نوع سه‌نظام روی این ماشین سوار می‌شود. **سه‌نظام چنگالی (یا مرغک نیزه‌ای)** ساقی مخروطی دارد و برای گرفتن و چرخاندن قطعه‌کار از آن استفاده می‌کنند. **سه‌نظام ساغری** به **دماغهٔ** محور پیش‌دستگاه پیچیده می‌شود و دهانهٔ مخروطی توخالی دارد که قطعه‌کار داخل آن قرار می‌گیرد. این نوع سه‌نظام برای گرفتن قطعه‌کار در هنگام خراطی قطعاتی که‌باید از یک سر خالی شوند، مانند گلدان، لیوان و جاتخم‌مرغی، به‌کار می‌رود. **سه‌نظام پیچی** سوراخی رزوه‌شده یا ساقی مخروطی دارد که از طریق آن روی **دماغهٔ**محور سه‌نظام نصب می‌شود.



شکل ۷ـ۱۴ ملحقات ماشین خراطی.

این سه‌نظام پیچی دارد که کار را می‌گیرد. این نوع سه‌نظام وسیله‌ای مناسب برای گرفتن قطعات کوچک، مانند قبه، کاسه‌های کوچک و جاتخم‌مرغی است. **صفحه‌بند** نوعی سه‌نظام است که از یک صفحهٔ گرد تشکیل می‌شود که با پیچ به دماغهٔ محور پیش‌دستگاه بسته شده‌است. صفحه‌بند چندین سوراخ دارد که قطعه‌کار را می‌توان به آنها پیچ کرد. کمربند یکی از ملحقات ماشین خراطی است که برای نگهداری قطعات بلند و باریک، به‌منظور جلوگیری از لرزش آنها در هنگام چرخش محور، به‌کار می‌رود. کمربند در نقطهٔ مناسب، روی بستر ماشین نصب می‌شود.

خراطی عبارت است از پوشال‌برداری از قطعه به منظور دادن شکل مورد نظر به آن. دو روشی که معمولاً برای پوشال‌برداری به‌کار گرفته می‌شوند عبارت‌اند از تراشیدن و بریدن. بر همین اساس ابزارهای خراطی را نیز به دو دسته تقسیم می‌کنند: ابزارهای تراش و ابزارهای برش.

ابزارهای تراش (شکل ۷ـ۱۴) ابزارهایی هستند که فقط

یک لبهٔ آنها پخ دارد و به شکلهای مختلفی یافت می‌شوند. متداولترین آنها عبارت‌اند از مغار تخت نوک‌چارگوش که آن را مغار تخت نیز می‌نامند؛ مغار نیزه‌ای و مغار نوک‌گرد.

مغار تخت نوک‌چارگوش (مغار تخت) که اندازهٔ آن از ۱۲ تا ۲۵ میلیمتر تغییر می‌کند در امتداد یکی از لبه‌هایش اندکی پخ دارد و به کمک آن بغل‌تراشی می‌کند. از این نوع مغار برای صاف کردن و گرد کردن سطوح محدب و مهره‌ها در هنگام پیشانی‌تراشی و نیز برای تراشیدن گِرده، مهره، استوانه و مانند آن، در هنگام خراطی روی مرغک، استفاده می‌شود.

مغار نیزه‌ای را سنگ می‌زنند تا نوکی با زاویهٔ ۶۰ درجه پیدا کند. از این نوع مغار معمولاً برای تراشیدن شکاف‌های جناغی، گِرده‌ها و مهره‌ها، کوله‌های قائمه و نیز صاف‌تراشی استفاده می‌شود. اندازهٔ این نوع مغار بین ۱۲ تا ۱۸ میلیمتر تغییر می‌کند.

مغار نوک‌گرد را از یک طرف سنگ می‌زنند تا گرد و اندکی پخ‌دار شود. از این مغار برای خالی کردن داخل کاسه‌ها و سایر اشیاءِ توخالی، هم‌چنین برای گود کردن استفاده می‌کنند.

ابزارهای برش (شکل ۷ـ۱۴) لبه‌های برندهٔ مستقیم دارند و هر دو لبهٔ تیغهٔ آنها پخ‌دار است تا بتوان در هر دو جهت (از راست به چپ و از چپ به راست) از آنها استفاده کرد. لبهٔ این ابزارها ممکن است گونیا یا اُریب باشد. از ابزارهای برش برای هموار کردن سطح قطعاتی که روی محور خراطی شده‌اند و پوشال‌برداری اصلی از روی آنها انجام شده‌است استفاده می‌کنند. از این ابزارها برای خراطی قطعات مستقیم، مخروطی و اندکی توخالی، و برای نشانه‌گذاری محل جزئیات، گونیا کردن و گرد کردن پاشنه‌ها و تراشیدن مهره و شکلهای محدب نیز استفاده می‌شود.

مغارهای خراطی (شکل ۷ـ۱۴) مقطع نیم‌گرد دارند و آنها را به‌صورت گونیا سنگ می‌زنند یا طوری سنگ می‌زنند که فقط لبهٔ محدبشان تیز باشد. از این مغارها برای پوشال‌برداری سریع در هر دو عمل پیشانی‌تراشی و روتراشی استفاده می‌کنند؛ برای ایجاد شکلهای گود یا توخالی، در هنگام روتراشی نیز از این مغارها استفاده می‌کنند.

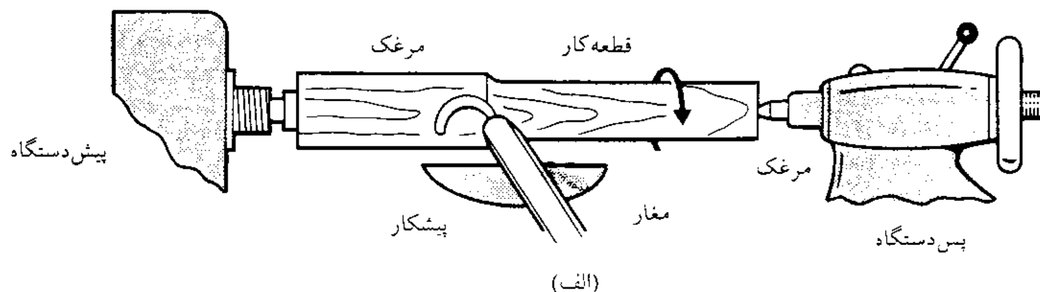
با استفاده از ماشین خراطی می‌توان عملیات مختلفی انجام داد. این عملیات معمولاً براساس نحوهٔ بستن کار به ماشین نام‌گذاری می‌شوند.

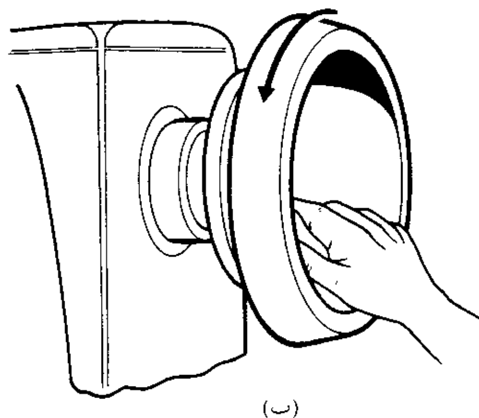
روتراشی یا خراطی مرغک‌به‌مرغک (شکل ۷ـ۱۵ الف) به فرایند شکل دادن چوب، در حالتی که بین مرغک پیش‌دستگاه و مرغک پس‌دستگاه بسته شده‌است، گفته می‌شود؛ در این فرایند تار چوب با محور ماشین خراطی موازی است. برای انجام این عمل می‌توان از ابزارهای تراش استفاده کرد؛ در این صورت، باید پس از پایان خراطی کار را سنباده بزنید تا صاف شود. پایهٔ میز و صندلی، پایهٔ تخت و کمد، پایه‌چراغ و دستهٔ ابزار از جمله قطعاتی هستند که به این روش ساخته می‌شوند.

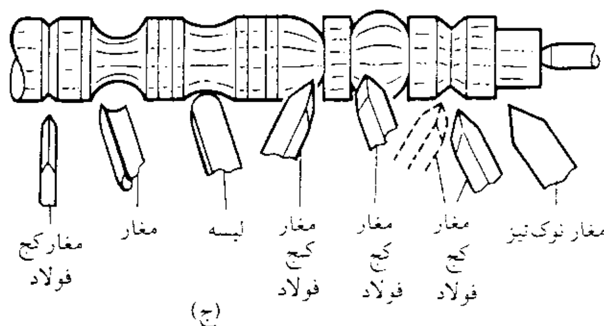
پیشانی‌تراشی (شکل ۷ـ۱۵ ب) فرایند ایجاد لبه‌ها و سطوح دایره‌ای، و سرهای توخالی در قطعاتی است که روی صفحه‌بند نصب می‌شوند. قطعه‌ای که روتراشی می‌شود طوری به صفحه‌بند بسته می‌شود که تارهای چوب بر محور ماشین عمود باشند. سرعت خراطی را باید متناسب با قطر کار یا نوع چوب انتخاب کنید. برای پیشانی‌تراشی معمولاً از ابزارهای تراش استفاده می‌کنند. کاسه، کف چهارپایه‌های گرد و تختهٔ نان‌بُری از جمله قطعاتی هستند که با استفاده از پیشانی‌تراشی ساخته می‌شوند.

روتراشی با سه‌نظام ساغری فرایند شکل دادن قطعه‌کار نصب شده روی سه‌نظام ساغری است. ابتدا قطعه را روتراشی می‌کنند و سپس یک سر آن را اندکی شیب می‌دهند تا بتوان آن را در دهانهٔ مخروطی سه‌نظام ساغری جا زد. برای خالی کردن داخل قطعه، آن را با متهٔ تخت بسته‌شده به سه‌نظام سوراخکاری (متصل به پس‌دستگاه) سوراخ می‌کنند و سپس، با استفاده از ابزار تراش مناسب آن را می‌تراشند. از قطعاتی که به این روش تولید می‌شوند می‌توان جاتخم‌مرغی، نمک‌پاش و فلفل‌پاش را نام برد.

داخل‌تراشی فرایند ایجاد سوراخ کور یا راه‌به‌در در قطعه است. در هنگام داخل‌تراشی قطعه‌ای که به محور ماشین بسته شده‌است، باید ابتدا کار را از یک سر تا نیمه







شکل ۷ـ۱۵ عملیات خراطی: الف) روتراشی، ب) پیشانی‌تراشی، ج) کاربرد ابزارهای خراطی.

داخل‌تراشی کرد و سپس آن را از سر دیگر بست تا بتوان نیمهٔ دیگر آن را تراشید. تیغهٔ داخل‌تراش را مکرراً باید بیرون بکشید تا سوراخ از پوشال خالی شود. بهتر است قطعه را پیش از شکل دادن داخل‌تراشی کنید تا بستن آن به ماشین آسانتر باشد و چوب نشکافد، به‌ویژه اگر قطعهٔ مورد نظر سریشم‌خورده باشد. پیش از شروع خراطی و شکل دادن به قطعه دو سر سوراخ را ببندید. پایه‌چراغ مثال خوبی از قطعهٔ داخل‌تراشی شده است.

مراحل خراطی به ترتیب زیر است:

۱. قطعه‌کار را محکم روی ماشین ببندید.
۲. پیشکار را به قطعه‌کار نزدیک و آن را در ارتفاع مناسب تنظیم کنید.
۳. عینک ایمنی به چشم بزنید.
۴. قطعه‌کار را با دست بچرخانید و سپس ماشین را روشن کنید و صبر کنید تا کار دور بگیرد.
۵. مغار را با دست چپ (برای افراد راست‌دست) روی پیشکار بگیرید و دسته را با دست راست نگه‌دارید، به‌طوری که کمی از امتداد افقی بالاتر باشد و لبهٔ مغار به طرف پایین باشد تا سبب کَندگی چوب نشود.
۶. برای ایجاد شکلهای خارجی، عملیات را از قطر بزرگتر شروع کنید و پس از آن به‌سراغ قطر کوچکتر بروید.
۷. اگر کاسه‌ای را خالی می‌کنید که در آن تارهای چوب بر محور ماشین عمودند، از بیرون به طرف مرکز پوشال‌برداری کنید.
۸. اگر کلهٔ چوب را خالی می‌کنید، مثلاً می‌خواهید جاتخم‌مرغی یا گلدان درست کنید، از مرکز به طرف بیرون پوشال‌برداری کنید.
۹. اگر لبه‌های قرص یا کاسه‌ای را می‌تراشید به‌جای آنکه مستقیماً به مرکز کار فشار وارد کنید، در امتداد عرض قطعه‌کار کنید.
۱۰. وقتی روی قطعه‌ای با قطر زیاد کار می‌کنید از سرعت کم استفاده کنید، به‌ویژه اگر قطعه سریشم‌خورده است.
۱۱. مغار را در طول کار جابه‌جا کنید.
۱۲. وقتی ماشین را خاموش کردید صبر کنید تا قطعه از چرخش بایستد، سپس آن را باز کنید.

▲ در هنگام خراطی به نکات زیر توجه کنید:

- لباس گشاد نپوشید، پیش‌بند را باید از پشت ببندید.
- عینک ایمنی به چشم بزنید.
- وارسی کنید که ماشین از هر نظر در شرایط مطلوب کاری باشد.
- چوب را وارسی کنید که گره یا شکافتگی نداشته باشد.
- اندکی وقت صرف کنید و قطعه را دقیق و محکم ببندید. اگر قرار است قطعه را بین دو مرغک ببندید، به نوک مرغک پس‌دستگاه کمی گریس یا موم بمالید. محور پس‌دستگاه را با استفاده از اهرم سفت کنید.
- وارسی کنید که پیشکار در جای مناسب مستقر و محکم شده‌باشد.
- پیشکار باید به قطعه نزدیک باشد (حدود ۳ میلیمتر فاصله) تا مغار گیر نکند؛ پیشکار را در ارتفاع مناسب تنظیم کنید.
- مغار (یا مغارهای) مناسب انتخاب کنید؛ مغار باید تیز و برای کار آماده باشد.
- در هنگام کار کردن حواس خود را جمع کنید. با دیگران صحبت نکنید.
- پیش از انجام هرگونه عمل اصلاحی، مثلاً نزدیکتر کردن پیشکار به‌کار، تغییر سرعت یا اندازه‌گیری قطعه‌کار، ماشین را خاموش کنید.
- وقتی ماشین خراطی در حال کار است (مثلاً برای یافتن ابزار بعدی) از آن دور نشوید.
- سنباده‌کاری و صیقل‌کاری را باید با دقت انجام دهید. برای انجام این عملیات پیشکار و پایهٔ آن را باز کنید و سرعت ماشین را کاهش دهید.
- وقتی کار به پایان رسید ماشین را خاموش کنید؛ همهٔ ملحقات و ابزارها را در جای خود بگذارید و ماشین را تمیز کنید.

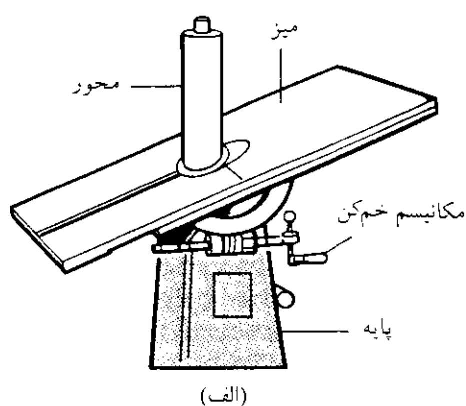
ماشینهای سنباده‌کاری

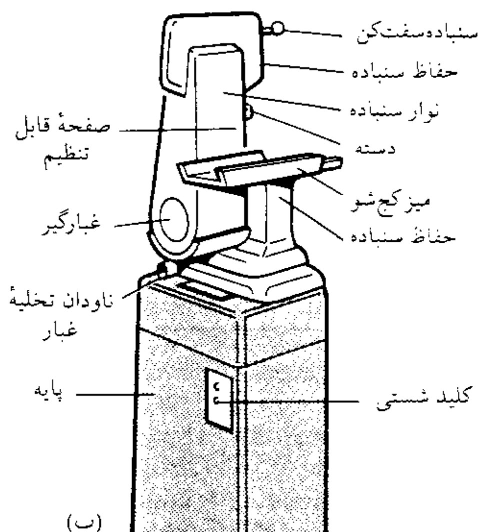
ماشینهای سنباده‌کاری (شکل ۷-۱۶) در انواع و اندازه‌های مختلف، از ابزارهای کوچک دستی قابل حمل گرفته تا ماشینهای بزرگ چندنواری، ساخته می‌شوند. متداولترین انواع این ماشین که در کارگاههای آموزشی نصب می‌شود عبارت‌اند از ماشین سنبادهٔ لرزشی، ماشین سنبادهٔ بشقابی و ماشین سنبادهٔ نواری.

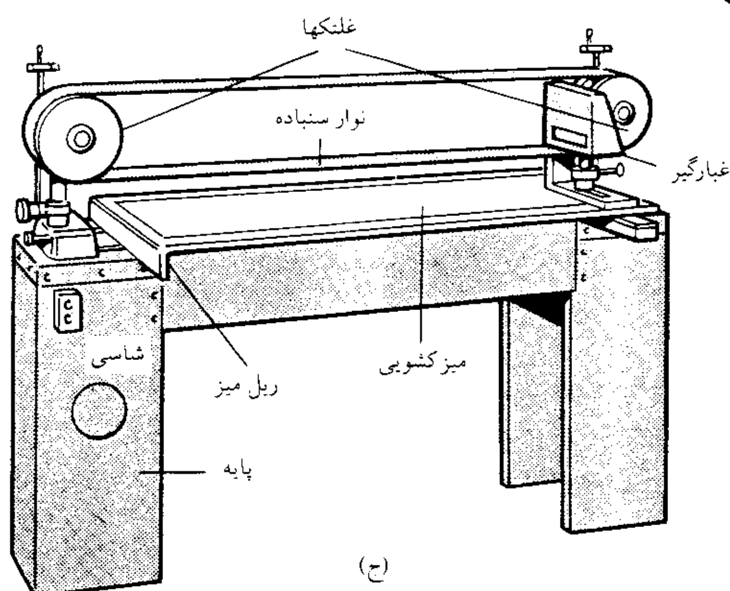
ماشین سنبادهٔ لرزشی از پایه، میز، محور، موتور و یک مکانیسم لرزشی تشکیل شده‌است. پایه از چدن یا فولاد پرسی ساخته می‌شود و تکیه‌گاه سایر قطعات است. میز از

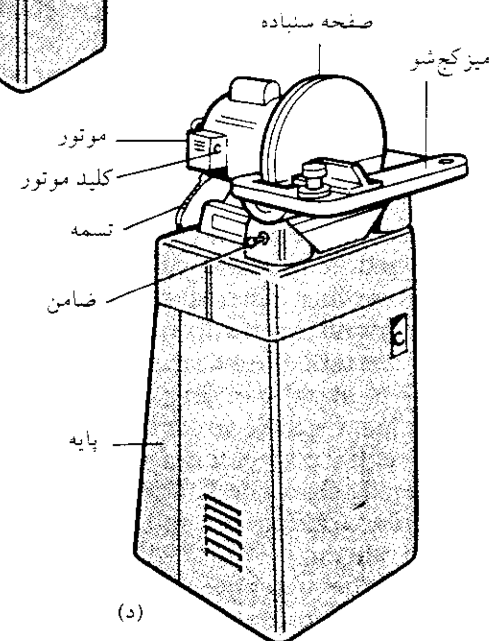


شکل ۷-۱۶ ماشین سنباده‌کاری.









شکل ۷-۱۷ انواع ماشین سنباده‌کاری: الف) ماشین سنبادهٔ لرزشی، ب) ماشین سنبادهٔ بشقابی، ج) ماشین سنبادهٔ نواری کارگاهی، د) ماشین سنبادهٔ نواری افقی.

چدن ماشینکاری‌شده ساخته می‌شود و سطح کاری را ایجاد می‌کند که می‌توان قطعه‌کار را به آن تکیه داد. **محور** از فولاد ماشینکاری‌شده ساخته می‌شود و آن را با لاستیک پوشش می‌دهند؛ محور می‌چرخد و به‌طور هم‌زمان نوسان می‌کند. **موتور** توان لازم برای چرخش محور را تأمین می‌کند. **مکانیسم لرزشی** از فولاد سخت ساخته شده است و محور را، در حین چرخش، به نوسان وامی‌دارد. از ماشین سنبادهٔ‌لرزشی (شکل ۷-۱۷ الف) بیشتر برای سنباده زدن سطوح گود روی لبهٔ کار استفاده می‌کنند.

ماشین سنبادهٔ بشقابی (شکل ۷-۱۷ ب) برای سنباده‌کاری لبه‌های راست و خمهای محدب روی لبهٔ قطعه به‌کار می‌رود. این ماشین از پایه، میز، موتور و بشقاب تشکیل می‌شود. **پایه**، که اجزاء دیگر به آن تکیه دارند از چدن یا فولاد پرسی ساخته می‌شود و آن را روی کف کارگاه نصب می‌کنند. **میز** از چدن ماشینکاری‌شده ساخته می‌شود و آن را روی پایه نصب می‌کنند و می‌تواند به اندازهٔ ۴۵ درجه، در جهت دور شدن از بشقاب، و ۲۰ درجه، در جهت نزدیک شدن به آن، کج شود. کار را روی میز مستقر می‌کنند. **موتور**

توان لازم برای چرخش بشقاب را تأمین می‌کند. **بشقاب**، که از چدن ماشینکاری‌شده یا آلومینیم ساخته می‌شود، سطح مناسبی برای چسباندن سنباده است. قطر بشقاب از ۷۵ تا ۴۵۰ میلیمتر تغییر می‌کند.

ماشینهای سنبادهٔ نواری بر دو نوع‌اند: عمودی و افقی (شکل ۷-۱۷ ج و د). از این نوع ماشین برای سنباده‌کاری سطوح تخت استفاده می‌کنند. **سنبادهٔ نواری عمودی**، **پایه‌ای** از چدن یا فولاد پرسی دارد که تکیه‌گاه واحد سنباده‌زنی و موتور است؛ یک **میز قابل تنظیم** دارد که کار روی آن قرار می‌گیرد و می‌تواند به اندازهٔ ۴۵ درجه در جهت دور شدن از نوار، و به اندازهٔ ۳۰ درجه در جهت نزدیک شدن به آن، کج شود؛ یک **موتور** دارد که توان لازم را تأمین می‌کند؛ و دو **غلتک** دارد (غلتک بالا و غلتک پایین) که از آلومینیم یا فولاد پرسی ساخته می‌شوند. **غلتک پایین** به موتور متصل است و نیروی لازم برای حرکت نوار را تأمین می‌کند. **غلتک بالا** قابل تنظیم است و کشش نوار را حفظ می‌کند. سایر اجزاءِ آن عبارت‌اند از **دکمهٔ کشش نوار** و **دسته** که کار آن تنظیم کشش و تعیین وضعیت نوار روی غلتک است؛ **صفحهٔ قابل تنظیم** که نوار به آن تکیه دارد و مانع شکم دادن نوار زیر فشار می‌شود؛ **حفاظهای نوار و فلکه** که از درودگر محافظت می‌کنند؛ و **غبارجمع‌کن و ناودان** که کار آن جمع‌آوری و تغییر مسیر گردوغبار ناشی از سنباده‌کاری است. ماشین **سنبادهٔ افقی** اجزاءِ مشابهی دارد و کارهایی مشابه سنبادهٔ نواری عمودی انجام می‌دهد. میز ماشین سنبادهٔ نواری افقی، کشویی است و انجام حرکتهای جانبی در هنگام سنباده‌کاری را امکان‌پذیر می‌کند.

■ مرور مطالب این فصل

- اره‌گرد یکی از کارآمدترین ماشینهای درودگری است زیرا می‌توان با استفاده از آن عملیات اره‌کاری مختلفی را انجام داد. این عملیات عبارت‌اند از: راسته‌بری، کله‌بری، گوده‌زنی، فارسی‌بری، شکاف‌زنی، فاق‌زنی، زبانه‌زنی و غیره.
- اره‌فلکه، اگرچه اصولاً برای بریدن خمهای خارجی طراحی شده‌است، برای برش مستقیم و برش مخلوط مستقیم و خمیده نیز به‌کار می‌آید. در صنعت چوب‌بری از این اره برای تبدیل گرده‌بینه به تخته استفاده می‌کنند.
- اره‌رادیال اصولاً برای قد کردن تخته طراحی شده‌است، اما پس از تکمیل شدن این اره، امکان اتصال ملحقات مختلف به آن فراهم شد تا بتواند انواع عملیات دیگر را نیز انجام دهد. این اره، گذشته از کله‌بری، می‌تواند فاق‌زنی، شکاف‌زنی، فارسی‌بری، گوده‌زنی، زبانه‌زنی، شکل‌دهی، رنده‌کاری، سوراخکاری، خراطی، شکاف‌تراشی عمودی، سنباده‌کاری، سنگ‌زنی و غیره، را نیز انجام دهد.
- ارهٔ دوربری بر سه نوع است: پیستونی، لرزشی و شیطانکی. کاربرد اصلی این اره‌ها در بریدن خمها و شکلهای منظم داخلی است.
- ماشین رنده را برای رندیدن رو و نر تخته، با سرعت زیاد، طراحی کرده‌اند. سه نوع اصلی این ماشین عبارت‌اند از کف رنده، گندگی و دوکاره.
- ماشینهای متهٔ مدرن به ملحقاتی مجهزند که انجام عملیات مختلف، با استفاده از آنها را امکان‌پذیر می‌کند. این ماشینها، علاوه بر وظیفهٔ متعارف سوراخکاری ، می‌توانند به انجام عملیات کام‌کنی، شکل‌دهی، شکاف‌تراشی، سنباده‌کاری و غیره، نیز بپردازند.
- ماشین کام‌کنی دو نوع اصلی دارد: کام‌کن با مغار شیاردار و کام‌کن زنجیری.
- ماشینهای زبانه‌زنی برای بریدن زبانه‌های ساده و پاشنه‌دار طراحی شده‌اند. دو نوع اصلی آنها عبارت‌اند از زبانه‌زن یک‌سر و زبانه‌زن دوسر.
- فرز نجّاری را برای ایجاد ابزارهای مختلف و شکلهای تزیینی متنوع روی لبهٔ چوب طراحی کرده‌اند. از این ماشین می‌توان برای دوراهه کردن و فاق‌وزبانه کردن چوب نیز استفاده کرد.
- ماشین خراطی را برای تولید انواع قطعات خراطی‌شده طراحی کرده‌اند.
- سه نوع اصلی ماشین سنباده‌کاری که معمولاً در کارگاههای آموزشی دیده می‌شوند عبارت‌اند از ماشین

سنبادهٔ لرزشی، ماشین سنبادهٔ بشقابی، و ماشین سنبادهٔ نواری.

تمرین و پرسش

۱. وسیلهٔ ایمنی متصل به اره‌گرد را، که مانع پس زدن چوب و اصابت آن به درودگر می‌شود، نام ببرید.
۲. نحوهٔدوراهه کردنتخته روی اره‌گردرابهاختصاربیان کنید.
۳. پهنای تیغهٔ اره‌فلکه چه تأثیری بر شعاع انحنای خم قابل برش دارد؟
۴. گذشته از سوراخکاری، کدام عملیات را می‌توان با استفاده از دریل انجام داد؟
۵. فرز نجّاری یکی از خطرناکترین ماشینهای درودگری است. چهار نکتهٔ ایمنی را، که در هنگام کار با این ماشین باید رعایت کرد، نام ببرید.
٦. روی ماشین خراطی می‌توان عملیات مختلفی انجام داد. چهار عمل مهم را نام ببرید.
۷. انواع ماشینهای سنباده را نام ببرید و کاربرد اصلی هر نوع را بیان کنید.



ابزارهای برقی دستی

مقدمه

استفاده از ابزارهای برقی دستی در کارگاهها و در محل کار، همواره رو به افزایش است. بنابراین باید از نحوهٔ کار با این ابزارهای سودمند آگاه باشید. این ابزارها به شما امکان می‌دهند که سریعتر کار کنید، بهره‌وری بالاتری داشته‌باشید، درعین‌حال هزینه‌های خود را کاهش دهید و درجهٔ بالایی از ایمنی را نیز رعایت کنید. چون رعایت اصول ایمنی در هنگام کار با ماشینها و ابزارها ضروری است، توجه شما را به نکات ایمنی زیر، که در هنگام کار با ابزارهای برقی دستی به‌کار می‌آیند، جلب می‌کنیم:

۱. پیش از استفاده از هر نوع ابزار برقی دستی که با آن آشنا نیستید از مربی خود اجازه بگیرید.
۲. از ابزارهای برقی استفاده نکنید، مگر درمورد کار با آنها آموزش دیده باشید.
۳. ابزار برقی‌دستی بایدهمیشه، درهنگام‌کاربرد، اتصال‌زمین داشته باشد، مگر اینکه عایق آن دولایه باشد.
۴. پیش از شروع کار، همهٔ اجزاءِ ابزار را وارسی و آنهایی را که شُل شده‌اند، سفت کنید.
۵. برای انجام هر کار از ابزار مناسب برای آن کار استفاده کنید.
۶. پیش از انجام هرگونه تصحیح روی ابزار، برق آن را قطع کنید.
۷. هرگز برای جابه‌جا کردن ابزار سیم آن را نکشید.
۸. همیشه تیغ و ارهٔ تیز به‌کار ببرید: تیغ و ارهٔ کُند سبب بروز حادثه می‌شوند.
۹. از حفاظهای ابزار به نحو صحیح استفاده کنید.
۱۰. پیش از کار گرفتن از ابزار صبر کنید تا به حداکثر دور خود برسد.
۱۱. پیش از متصل کردن دوشاخهٔ ابزار به پریز برق، مراقب باشید که کلید ابزار روی «خاموش» باشد.
۱۲. پیش از شروع به کار روی قطعه، آن را محکم ببندید.
۱۳. برای انجام کار لباس محافظ بپوشید و از تجهیزات ایمنی مناسب استفاده کنید. این تجهیزات عبارت‌اند از عینک ایمنی، ماسک و کلاه ایمنی، هرگاه در محل کار می‌کنید.
۱۴. در هنگام کار کردن حواس خود را روی کاری که انجام می‌دهید متمرکز کنید و مراقب باشید حواستان پرت نشود.
۱۵. ابزارها را باید فردی صاحب صلاحیت، به‌طور مرتب، نگهداری و سرویس کند.
۱۶. پلاک مشخصات ابزار را، که سازندهٔ ابزار به آن متصل کرده است بخوانید تا از ولتاژ مناسب برای آن مطلع شوید. برق مورد نیاز این ابزارها ۲۴۰ ولت یا ۱۱۰ ولت است. در صورت مصرف برق ۱۱۰ ولت، خطر برق‌گرفتگی کمتر می‌شود. امروزه بیشتر سازندگان این ابزارها آنها را با دو لایه عایق می‌سازند. در این حالت، موتور و اجزاءِ برق‌دار دستگاه، علاوه بر عایق معمولی، یک لایه عایق اضافی نیز دارند تا محافظت بیشتری در برابر برق‌گرفتگی ایجاد کنند. در نتیجه این ابزارها به سیم اتصال‌زمین نیاز ندارند. همهٔ ابزارهای دیگری که عایق دولایه ندارند باید اتصال‌زمین داشته باشند.

۱۷. همهٔ ابزارهای برقی که داشتن اتصال‌زمین برای آنها ضروری است، یک کابل سه‌رشته‌ای دارند که باید مطابق با **رمز رنگ** استاندارد سیمکشی شوند. رمز رنگ مورد استفاده برای ابزارهای قدیمی به شرح زیر است:

- سبز برای سیم زمین یا ارث؛
- سرخ برای سیم برق‌دار یا فاز؛
- سیاه برای سیم نول؛

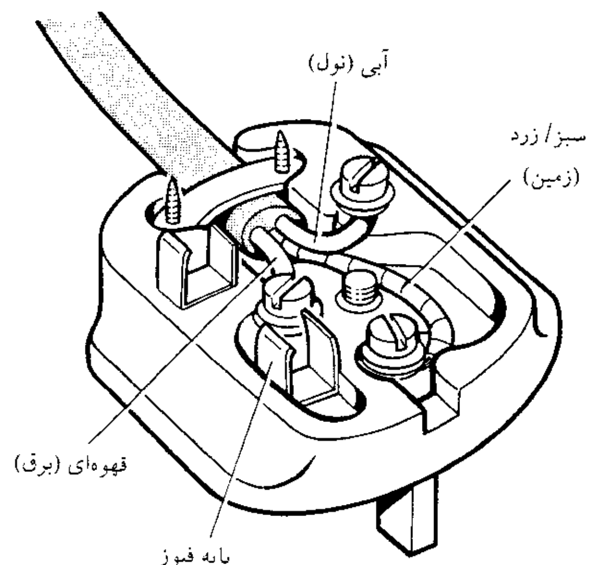
ابزارهای جدید کابلی، رمز رنگ بین‌المللی دارند که از سیمهای زیر تشکیل می‌شود:

- سیم سبز با نوار زرد برای اتصال زمین؛
- قهوه‌ای برای سیم برق‌دار؛
- آبی برای سیم نول.

۱۸. کابلهای سه‌رشته‌ای را باید به دوشاخه‌ای با سه پین وصل کرد (شکل ۸ـ۱ را ببینید):

- سیم سبز یا سیم سبز با نوار زرد (اتصال‌زمین) باید به بزرگترین پین وصل شود که با حرف E مشخص شده است؛
- سیم سرخ یا قهوه‌ای (سیم برق‌دار) باید به پینی وصل شود که با حرف L مشخص شده است؛
- سیم سیاه یا آبی باید به پینی وصل شود که با حرف N مشخص شده است.

۱۹. وقتی اتصال کامل شد، دوشاخه را ببندید.



شکل ۸ـ۱ سیمکشی دوشاخه.

اره‌برقی دستی

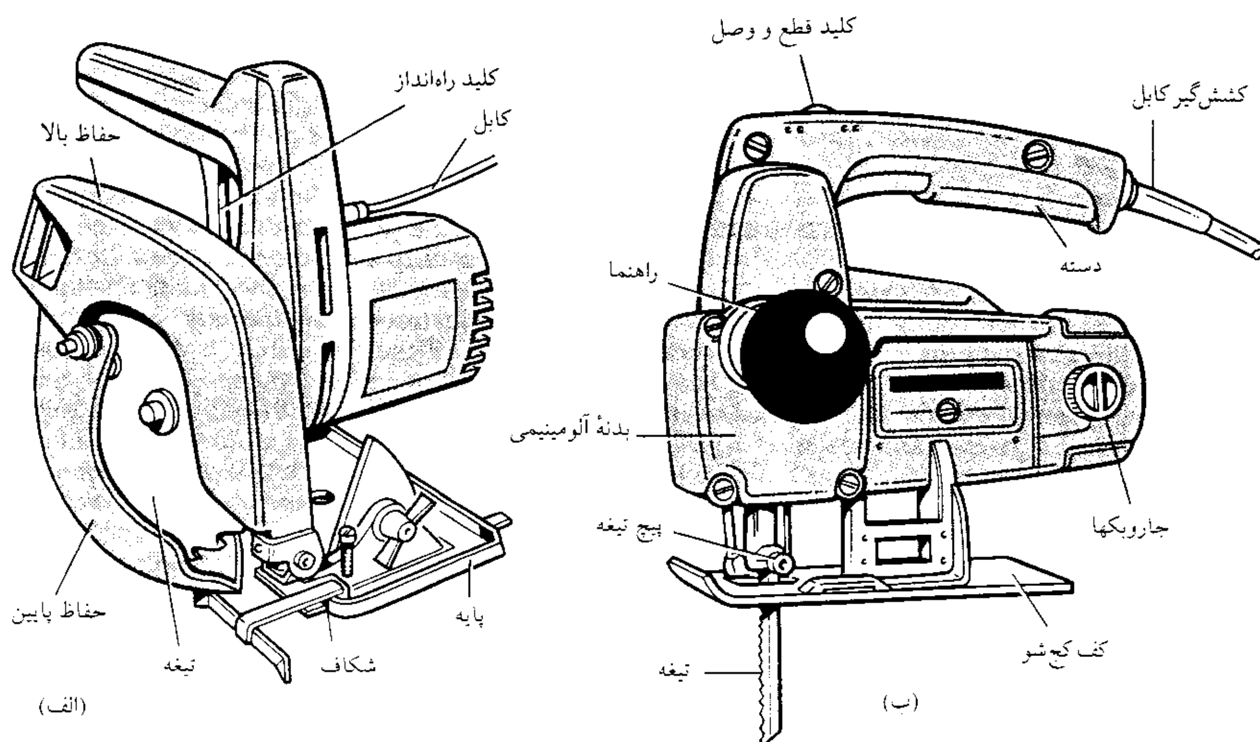
اره‌برقی دستی (شکل ۸ـ۲ الف) ابزار برنده‌ای است که تیغهٔ گرد آن با سرعتی حدود ۳۲۰۰ تا ۴۶۰۰ دور در دقیقه می‌چرخد. این اره ابزار مناسبی است که در کارهای ساختمانی بسیار به کار می‌آید. از این ابزار بیشتر برای بریدن تخته، به طول و عرض مورد نظر، و برای برشهای زاویه‌دار استفاده می‌شود. این ابزار را براساس اندازهٔ تیغه دسته‌بندی می‌کنند.

اجزاءِ اصلی اره‌برقی عبارت‌اند از **پایهٔ** آلومینیمی یا پلاستیکی، که آن را کفشک یا کف هم می‌نامند؛ پایه تکیه‌گاه اره است و می‌توان با تنظیم آن، عمق برش و زاویهٔ تیغه را کنترل کرد؛ موتور که توان لازم را تأمین می‌کند؛ **دسته**، که برای گرفتن ابزار و کنترل عملیات به‌کار می‌آید؛ کلید، که در دسته تعبیه شده و کار آن روشن و خاموش کردن موتور است و برای کنترل سریع عمل برش نیز به‌کار می‌آید؛ **دستهٔ جلو**، که امکان گرفتن بهتر و کنترل بیشتر با استفاده از دست دیگر را فراهم می‌کند؛ **حفاظ بالا**، که قسمت بالای تیغه را می‌پوشاند؛ **حفاظ پایین**، که قسمت پایین تیغه را، وقتی از اره استفاده نمی‌شود، می‌پوشاند؛ و **تیغهٔ** اره از جنس فولاد تندبُر، که عمل بریدن را انجام می‌دهد.

> ▲ در هنگام استفاده از اره‌برقی دستی به نکات زیر توجه کنید:
> - تیغهٔ اره باید همواره تیز باشد و به‌درستی چپ و راست شده باشد.
> - جعبه‌دندهٔ اره را، به‌طور ادواری روغنکاری کنید.
> - وقتی از اره استفاده نمی‌کنید، آن را درست نگهداری کنید تا زنگ نزند.
> - فقط هنگامی از اره استفاده کنید که حفاظ داشته باشد.
> - از بریدن قطعات کوتاه خودداری کنید.
> - کابل برق اره را از مسیر تیغه دور نگه دارید.

اره‌چکشی برقی دستی

اره‌چکشی برقی دستی (شکل ۸ـ۲ ب) ابزاری برقی است که



شکل ۸ـ۲ اره‌برقی دستی و اره‌چکشی: الف) اره‌گرد، ب) اره‌چکشی.

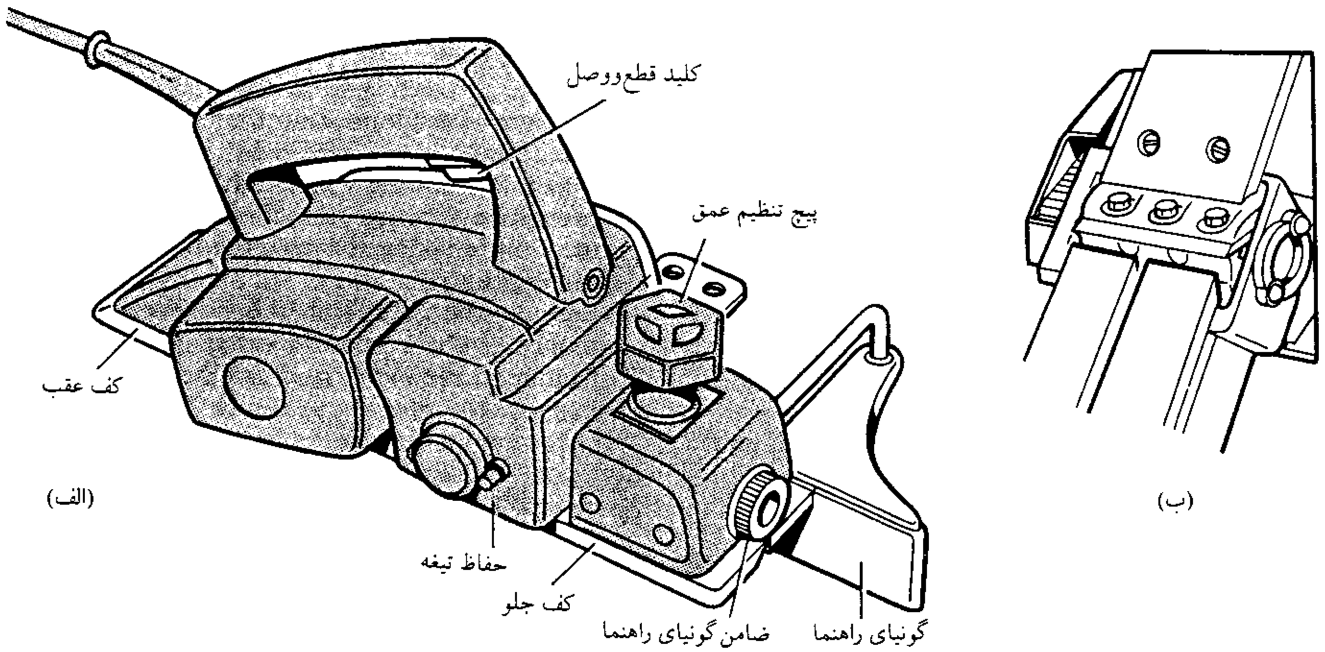
تیغهٔ رفت‌وبرگشتی دارد و برای بریدن طرحها و نقشهای خمیده در چوب و مواد دیگری مانند فلز، پلاستیک، مواد مرکب و غیره، طراحی شده است. سرعت این اره متغیر است و تیغه‌های مختلفی روی آن سوار می‌شوند؛ به همین سبب می‌تواند این کارهای مختلف را انجام دهد. این اره‌ها را براساس میزان جریان‌کشی زیر بار دسته‌بندی می‌کنند. این اره‌ها **پایه‌ای کج‌شو** دارند که برشکاری تحت زاویه را امکان‌پذیر می‌کند.

اجزاءِ اصلی این اره عبارت‌اند از: بدنهٔ آلومینیمی یا پلاستیکی، که طوری طراحی و ساخته شده که بتوان آسان آن را گرفت و عمل برش را هدایت کرد؛ **موتور** که توان لازم را تأمین می‌کند؛ **مکانیسم بادامک‌وبازو** که حرکت چرخشی را به حرکت رفت‌وبرگشتی (حرکت بالا ـ پایین) تبدیل می‌کند؛ **سه‌نظام** از جنس فولاد سخت‌شده، که تیغه را نگه‌می‌دارد و بعضی از انواع آن تنظیم‌پذیرند و در چهار وضعیت تنظیم می‌شوند؛ **دسته** که بخشی از بدنه را تشکیل می‌دهد و برای جابه‌جا کردن اره و نیز هدایت آن در حین برشکاری به‌کار می‌آید؛ و **کلید**، که در دسته تعبیه شده و برای روشن کردن اره از آن استفاده می‌کنند. برای انجام عملیاتی مانند راسته‌بری، کله‌بری و فارسی‌بری **راهنماهای** خاصی ساخته شده است که می‌توان آنها را به اره ملحق کرد. اره‌چکشی **تیغه‌هایی به طول ۵۶ تا ۶۰ میلیمتر را می‌گیرد؛ طول کورس** آن ۵ر۱۰ تا ۱۵ میلیمتر است و سرعت آن به ۳۰۰۰ تا ۴۵۰۰ حرکت در دقیقه می‌رسد.

رنده‌برقی دستی

رنده‌برقی دستی (شکل ۸ـ۳) ابزاری برقی با تیغهٔ چرخان است. این ابزار با استفاده از حرکت پیوستهٔ برشی، با سرعتی متغیر بین ۲۰۰۰۰ و ۲۵۰۰۰ دور در دقیقه، پوشال‌برداری می‌کند. از این ابزار برای رندیدن صاف و دقیق رو و نر چوب، به همان شیوه‌ای که در مورد رنده‌دستی دیدیم، استفاده می‌کنند، با این تفاوت که نیرو و وقت کمتری برای رندیدن صرف می‌شود. دو اندازهٔ متداول آن عبارت‌اند از **رنده‌برقی معمولی**، که برای رندیدن سطوح بلند به‌کار می‌رود و **رندهٔ کله‌رند**، که برای رنده کردن سطوح کوتاه مناسب است.

اجزاءِ اصلی رنده‌برقی دستی عبارت‌اند از: بدنهٔ



شکل ۸ـ۳ رنده‌برقی دستی: الف) شکل کلی رنده، ب) رنده از زیر.

آلومینیمی یا پلاستیکی که موتور و تیغ رنده داخل آن قرار دارند؛ **تیغ** از جنس **فولاد** تندبر، با لبهٔ برندهٔ خیاره‌دار، که پوشال‌برداری انجام می‌دهد؛ **دسته**، که کلید در آن تعبیه شده و برای گرفتن و کنترل رنده در هنگام رندیدن به‌کار می‌آید؛ **کفشک جلو** آلومینیمی، که عمق پوشال‌برداری را با آن تنظیم می‌کنند؛ **کفشک عقب** آلومینیمی که رنده، در هنگام حرکت در مسیر خود، به آن تکیه دارد؛ **راهنمای پوشال**، که برای کنار زدن پوشال طراحی شده است؛ **مکانیسم تنظیم عمق**، که وضعیت کفشک جلو را کنترل می‌کند؛ **مکانیسم تنظیم پخ**، که جایگاه گونیاهای رنده برای بریدن پخهای داخلی و خارجی است؛ **گونیای راهنما**، که برای تنظیم پهنای برش، به‌ویژه در هنگام رندیدن سطوح دوراهه، به‌کار می‌رود. در هنگام رنده کردن سطوح پهن، گونیا را باز می‌کنند.

برای استفادهٔ صحیح و ایمن از رنده‌برقی دستی، رعایت نکات زیر ضروری است:

۱. چوب را، محکم و در وضعیت مناسب، روی میز کار ببندید.

۲. کفشک جلو را، با توجه به عمق پوشال‌برداری مطلوب، تنظیم کنید.

۳. طول کابل رنده باید کافی باشد و به جریان برق با ولتاژ مناسب متصل شده باشد.

۴. رنده را روی چوب بگیرید؛ یکی از دستهایتان روی کلید رنده باشد و دست دیگرتان روی دستهٔ جلو رنده.

۵. موتور را روشن کنید، کفشک جلو را تا روی چوب پایین بیاورید و پوشال‌برداری را آغاز کنید. مراقب باشید که فشار دستهایتان برابر باشد. در هنگام پایان کار بر کفشک عقب فشار وارد کنید.

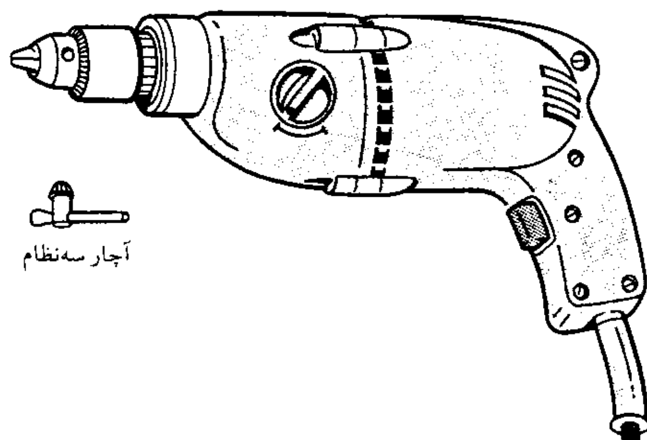
۶. برای ایجاد پخ، گونیا را تحت زاویهٔ مورد نظر تنظیم و مراحل بالا را دنبال کنید.

۷. برای رنده کردن سطوحی که از پهنای تیغ رنده پهنترند، باید گونیا را باز کنید و رنده را با دست روی چوب هدایت کنید.

۸. پس از پایان کار موتور را خاموش کنید، آن را تمیز کنید و در جای امنی بگذارید.

دریل‌برقی دستی

دریل‌برقی دستی (شکل ۸ـ۴) یک ابزار موتوری چرخشی است که الکتروموتور کوچکی با دور بالا و جعبه‌دنده‌ای برای کاهش دور دارد. این ابزار را در اندازه‌های مختلف



شکل ۸ـ۴ دریل‌برقی دستی.

می‌سازند تا بتوان انواع ابزارهای برش چرخشی را به آن بست. اصولاً این ابزار را برای سوراخکاری ساخته‌اند، اما می‌توان آن را با ملحقات مختلف تجهیز کرد و عملیات دیگری مانند سنباده‌کاری، صیقل‌کاری و سنگ‌زنی هم با آن انجام داد. اندازهٔ دریل را براساس حداکثر قطر دهانهٔ سه‌نظام تعیین می‌کنند؛ یعنی براساس قطر بزرگترین مته‌ای که می‌توان به آن بست.

اجزاءِ اصلی دریل‌برقی دستی عبارت‌اند از: **بدنهٔ** پلاستیکی یا آلومینیمی، که برای گرفتن، هدایت و فشار آوردن بر مته‌مارپیچ طراحی شده است؛ **الکتروموتور**، که حرکت چرخشی مته را تأمین می‌کند؛ **جعبه‌دنده**، که گشتاور بزرگی برای چرخاندن مته تأمین می‌کند؛ **سه‌نظام**، با سه فک ساخته‌شده از فولاد پرکربن، که مته را به آن می‌بندند؛ و **کلید**، که در دستهٔ دریل تعبیه شده است و ابزار را روشن و خاموش می‌کند.

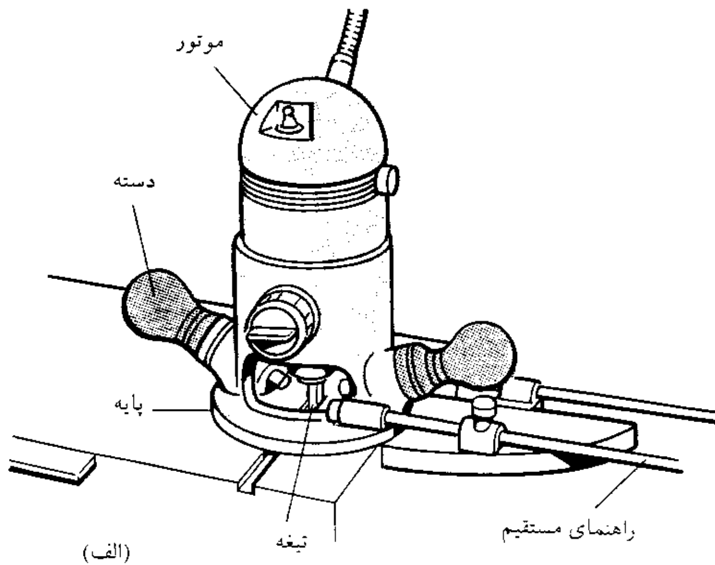
دریل‌برقی دستی به ملحقات استاندارد زیر مجهز است: **کلاچ اصطکاکی**، که برای پیچ بستن به‌کار می‌رود؛ **واحد انعطاف‌پذیر**، که برای سوراخکاری در کنجها و ایجاد سوراخ اُریب به‌کار می‌رود؛ **پایهٔ دریل**، که برای بستن دریل به آن و کاربرد به‌صورت دریل رومیزی طراحی شده است؛ **کارگیر**، که برای سوراخکاری با زاویهٔ ۹۰ درجه، یا هر زاویهٔ مطلوب دیگر، به‌کار می‌آید؛ **مکانیسم سوراخکاری قائمه**، که برای سوراخکاری در کنجهای تنگ از آن استفاده می‌کنند. علاوه بر اینها، ملحقات مخصوص دیگری نیز برای دریل‌برقی ساخته شده است که به کمک آنها می‌توان از این ابزار به‌عنوان سنگ، پرداختگر، صیقل‌زن، ارهٔ دوربری، اره‌گرد، رنده، ماشین خراطی، سنباده‌زن و غیره، استفاده کرد.

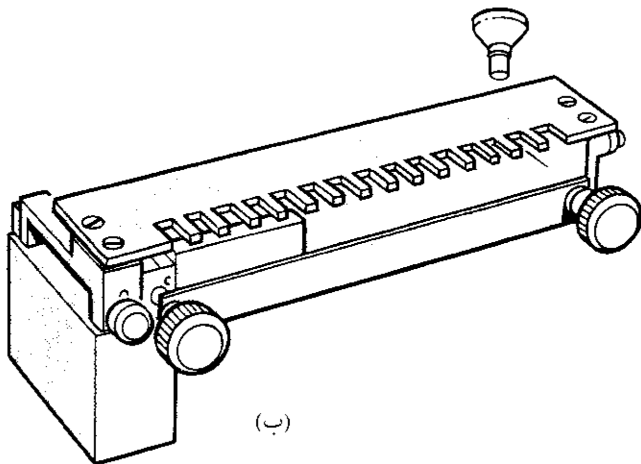
در ادامهٔ مطلب مراحل اصلی کار با دریل‌برقی دستی، در هنگام سوراخکاری چوب شرح داده می‌شود.

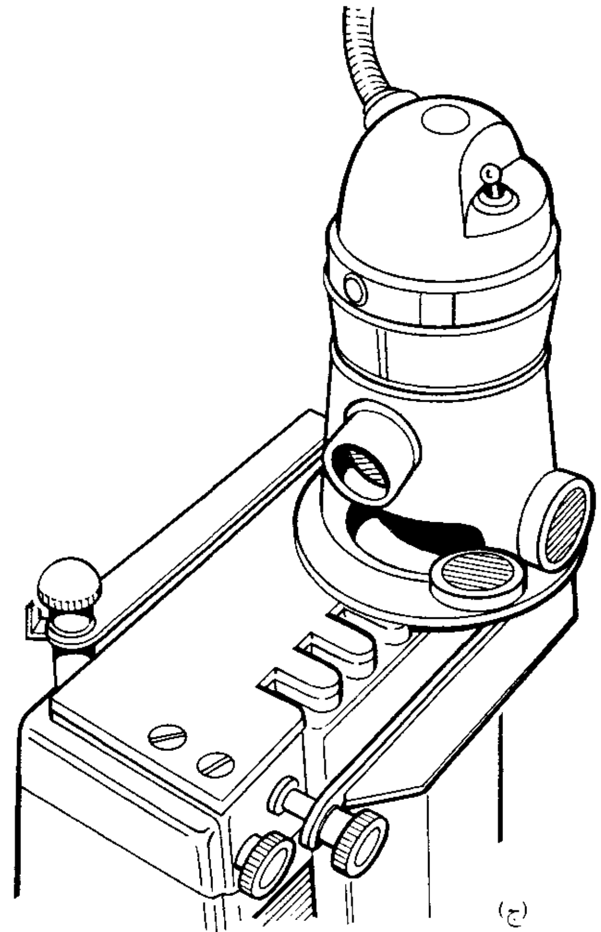
۱. محلی را که باید سوراخ شود سنبه‌نشان کنید.
۲. متهٔ مناسب انتخاب کنید و آن را محکم به سه‌نظام ببندید.
۳. دریل را در نقطه‌ای که باید سوراخ شود مستقر کنید؛ آن را چنان مستقر کنید که سوراخ با زاویهٔ مطلوب نسبت به سطح چوب ایجاد شود.
۴. موتور را روشن کنید و فشار اندکی به دریل بیاورید؛ مراقب باشید که دریل بر سطح کار عمود باشد یا با آن زاویهٔ مورد نظر را بسازد؛ کار را تا رسیدن سوراخ به عمق مورد نظر ادامه دهید.
۵. اگر سوراخ راه‌به‌در ایجاد می‌کنید، با نزدیک شدن به انتهای سوراخ فشار را از پشت دریل بردارید تا مانع از عبور مته از سطح پشت کار و لاشه شدن چوب شوید.
۶. در حینی که مته هنوز می‌چرخد، آن را از سوراخ بیرون بیاورید.
۷. موتور را خاموش کنید و دریل را در جای مطمئن بگذارید.

فرز برقی دستی

فرز برقی دستی (شکل ۸ـ۵) ابزاری برقی است که سرمته‌های آن با سرعتی بین ۵۰۰۰ و ۲۷۰۰۰ دور در دقیقه می‌چرخند؛ از فرز برای ابزار زدن، ایجاد شیار برای معرق‌کاری، دم‌چلچله کردن، شکاف زدن، دوراهه کردن، قاشقی تراشیدن، فتیله زدن، ایجاد لبه‌های تزیینی و غیره، استفاده می‌کنند. فرزها را براساس توان الکتروموتور و قطر محور مته‌گیر دسته‌بندی می‌کنند. ظرفیت این ابزار براساس عمق برش و قطر سرمته‌ای که می‌توان به آن بست تعیین می‌شود. اجزاءِ اصلی آن عبارت‌اند از: **پایه**، که از آلومینیم ریختگی ماشینکاری‌شده ساخته می‌شود و می‌توان آن را







شکل ۸-۵ فرز برقی دستی: الف) فرز، ب) شابلون دم‌چلچله، ج) بریدن دم‌چلچله.

تنظیم کرد تا عمق تراش تغییر کند؛ **الکتروموتور**، که توان لازم را تأمین می‌کند؛ **راهنماهای صاف و گرد**، که از آلومینیم ریختگی ساخته می‌شوند و به‌صورت گونیایی برای کف‌رندی یا ابزار زدن به موازات لبه‌ای مستقیم یا خمیده به‌کار می‌روند؛ **سرمته‌ها**، که از فولاد پرکربن آبداده، یا فولاد ابزار ساخته می‌شوند و کار آنها ابزار زدن چوب یا شکل دادن به آن است؛ و **دسته‌ای** پلاستیکی ، یا از چوب بلسان برای گرفتن و هدایت فرز.

ملحقات خاصی برای فرز ساخته شده است تا بتوان با استفاده از این ابزار عملیات مختلفی انجام داد. این ملحقات عبارت‌اند از **شابلون دم‌چلچله**، که برای بریدن دم‌چلچله به‌کار می‌رود؛ چرخ‌سنباده برای سنگ‌زنی؛ وسیله‌ای برای چاق کردن مته؛ وسیلهٔ منبت‌کاری یا **پانتوگراف**، که برای دنبال کردن نقش مورد نظر، در هنگام تراشیدن شکلهای نامنظم، به تعداد زیاد، به‌کار می‌آید؛ سوهانهای چرخان؛ دایره‌بُر؛ وسیلهٔ قاشقی‌تراش و فتیله‌زن؛ و میز، برای استقرار فرز، وقتی به‌عنوان ابزارزن به‌کار می‌رود.

از فرز برای انجام عملیات مختلفی استفاده می‌شود که مراحل آنها را در ادامهٔ مطلب شرح می‌دهیم.

برای دوراهه کردن، فاق زدن یا ایجاد شکاف با این ابزار به ترتیب زیر عمل کنید:

۱. سرمتهٔ مستقیمی با اندازهٔ مناسب انتخاب کنید و آن را به سه‌نظام ببندید.

۲. پایه را تنظیم کنید تا عمق تراش مناسب حاصل شود.
۳. راهنمای صاف را تنظیم کنید تا پهنای تراش مطلوب حاصل شود.
۴. کار را روی میز ببندید.
۵. موتور را روشن کنید و فرز را روی چوب به حرکت درآورید. پایهٔ فرز باید روی سطح چوب بخوابد و لبهٔ آن باید به راهنما تکیه داشته‌باشد. سپس کار را آغاز کنید.
۶. برای ایجاد دوراهه، شکاف یا فاق پهنتر، راهنما را تنظیم کنید و چند بار عملیات را تکرار کنید تا پهنای مطلوب حاصل شود.
۷. موتور را خاموش کنید، کار را باز کنید و فرز را تمیز کنید.

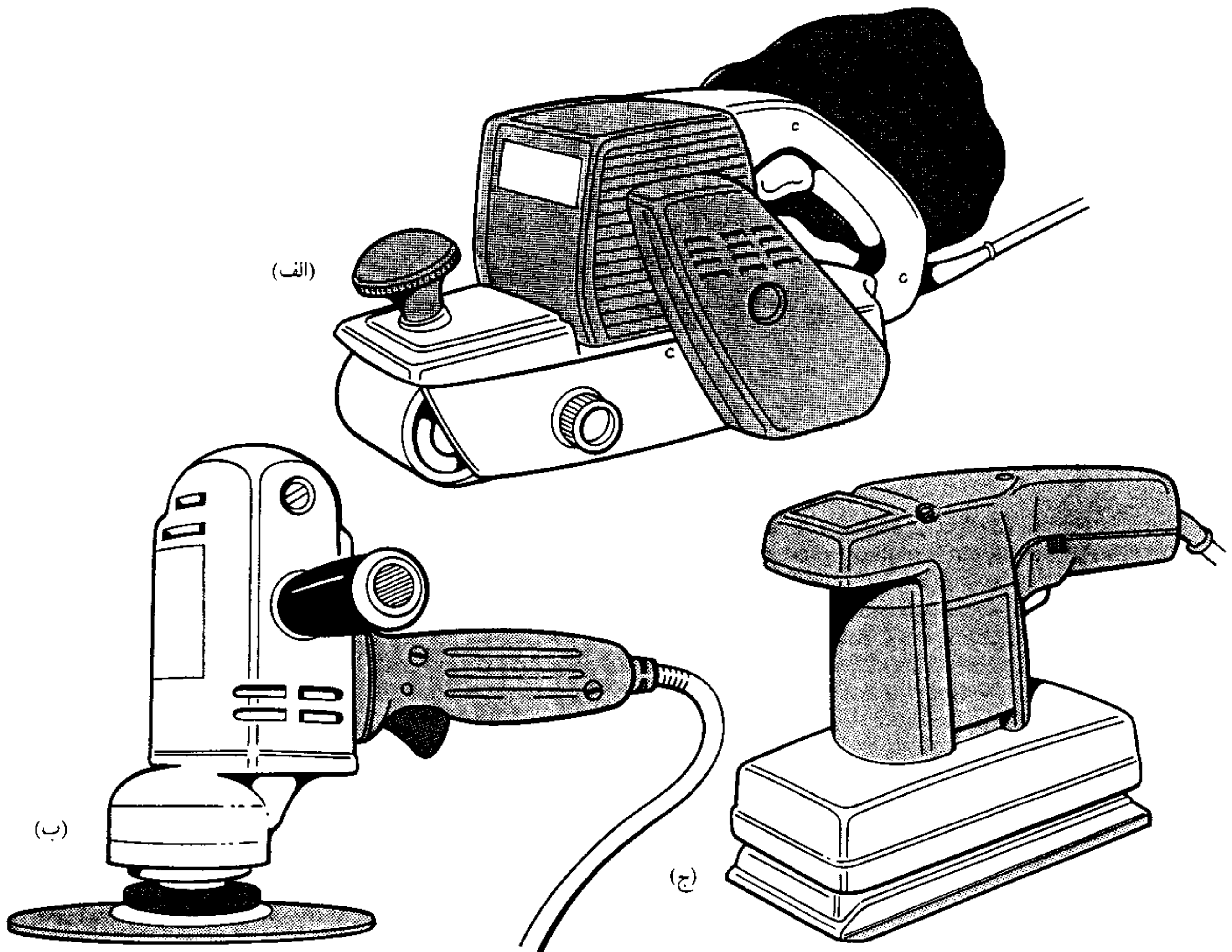
برای ابزار زدن به ترتیب زیر عمل کنید:
۱. تیغ مناسب برای ابزار زدن را انتخاب کنید؛ بهتر است تیغی انتخاب کنید که نوک راهنما داشته باشد تا عمق تراش را محدود کند.
۲. تیغ را محکم به فرز ببندید و پایه را در ارتفاع مطلوب تنظیم کنید.
۳. درصورتی‌که از تیغ با نوک راهنما استفاده نمی‌کنید، راهنما (صاف یا گرد) را به فرز متصل کنید و آن را روی عمق تراش مطلوب تنظیم کنید.
۴. موتور را روشن کنید و فرز را آهسته روی لبهٔ کار به حرکت درآورید؛ در این حال پایهٔ ماشین باید روی سطح کار خوابیده باشد. نوک راهنما باید همواره با لبهٔ کار تماس داشته باشد؛ اگر از نوک راهنما استفاده نمی‌کنید، لبهٔ کار باید با راهنما تماس داشته باشد.
۵. مراقب باشید که سطح ابزارخورده نسوزد. سطح ابزارخورده درصورتی می‌سوزد که ماشین را خیلی آهسته حرکت دهید، تیغ کُند باشد، یا فشار اضافی به نوک راهنما وارد شود و آن را سخت به لبهٔ کار فشار دهد.
۶. پس از پایان کار موتور را خاموش کنید، کار را باز کنید و ماشین و محوطهٔ کار را تمیز کنید.

درصورتی‌که از فرز همراه با قید راهنمای دم‌چلچله، شابلون و تیغ دم‌چلچله استفاده شود، ایجاد دم‌چلچله امکان‌پذیر می‌شود.

مراحل کار به ترتیب زیر است (شکل ۸ـ۵):
۱. نوک راهنما را به پایهٔ فرز متصل کنید.
۲. تیغ دم‌چلچله را به سه‌نظام ببندید.
۳. پایهٔ فرز را، با توجه به تیغ مورد استفاده، طوری تنظیم کنید که عمق تراش مطلوب حاصل شود.
۴. قید راهنمای دم‌چلچله را روی میزکار نصب کنید. پایهٔ فرز باید اندکی از لبهٔ جلو میزکار جلوتر باشد.
۵. قطعه‌ای را که قرار است دم‌چلچله‌ها روی آن تراشیده شوند (اگر کشو می‌سازید، بغل کشو) کنار قید راهنما ببندید، به‌طوری‌که روی آن به سمت بیرون باشد. این قطعه باید با پین استقرار تماس داشته‌باشد و به اندازهٔ ضخامت قطعهٔ دوم، که فاقها روی آن تراشیده می‌شوند (درجعبه)، از سطح قید راهنما بالاتر باشد.
۶. قطعهٔ دوم را کنار قید راهنما قرار دهید، به‌طوری‌که با پین استقرار تماس داشته باشد و با روی قطعهٔ اول هم‌تراز باشد؛ روی کار باید به طرف بالا باشد.
۷. شابلون را روی قید راهنما ببندید به‌طوری‌که روی قطعهٔ دوم بخوابد.
۸. موتور را روشن کنید، پایهٔ فرز را روی شابلون قرار دهید و به‌آهستگی تورفتگیهای شابلون را دنبال کنید تا فاقها و زبانه‌های دم‌چلچله، با هم بریده شوند.
۹. موتور را خاموش کنید، شابلون را باز کنید، کار را باز کنید، قید راهنما را بردارید و دستگاه را تمیز کنید.
۱۰. دو قطعه را با هم جفت کنید.

سنباده‌زن برقی دستی

سنباده‌زن برقی دستی یا پولیش (شکل ۸ـ۶) ابزار سایندهٔ برقی است که برای سنباده‌کاری سطوح چوبی به‌کار می‌رود. این ابزار در سه نوع ساخته می‌شود: سنبادهٔ نواری، سنبادهٔ بشقابی و سنبادهٔ پرداخت. هر یک از این انواع را برای پاسخگویی به نیاز خاصی طراحی کرده و ساخته‌اند. ظرفیت



شکل ۸ـ۶ انواع سنباده‌زن برقی دستی: الف) سنبادهٔ نواری، ب) سنبادهٔ بشقابی، ج) سنبادهٔ پرداخت.

سنباده‌زن براساس مساحت و شکل سطح سنباده‌خور آن تعیین می‌شود.

سنبادهٔ نواری یک نوار پوشش‌کاری‌شده با مادهٔ ساینده دارد که به‌وسیلهٔ یک غلتک هرزگرد و یک غلتک محرک به چرخش درمی‌آید. از این سنباده‌زن اصولاً برای سنباده‌کاری سطوح تخت یا منظم استفاده می‌شود. نوارهای سنباده، از لحاظ نرمی و زبری، انواع مختلف دارند و آنها را با عرضهای مختلف (۷۵ تا ۱۰۰ میلیمتر) و طولهای مختلف (۵۲۵ تا ۶۷۵ میلیمتر) می‌سازند تا بتوان روی ماشینهای مختلف از آنها استفاده کرد. سنباده‌زن نواری از یک بدنه تشکیل می‌شود که آن را از پلاستیک یا آلومینیم ریختگی می‌سازند؛ یک **موتور** دارد که توان لازم را تأمین می‌کند؛ **مکانیسم محرکی** دارد که از طریق چرخدندهٔ مستقیم، چرخدندهٔ ساده، تسمهٔ لاستیکی دندانه‌دار (تسمه‌تایمینگ) یا چرخدندهٔ حلزونی ـ زنجیر، موتور را به غلتک محرک نوار متصل می‌کند؛ یک **غلتک محرک** دارد که از آلومینیم ساخته شده و لاستیکی دارد که نوار روی آن حرکت می‌کند؛ یک **مکانیسم رگلاژ** دارد که هم‌راستایی غلتک ردگیری را کنترل می‌کند تا نوار بتواند در مسیر صحیح حرکت کند؛ یک **نوارسفت‌کن** دارد، که فنری است و به‌طور خودکار، از طریق تغییر جای غلتک هرزگرد، کشش نوار را تنظیم می‌کند؛ یک **میلهٔ راهنما** دارد که مانع از ساییده شدن نوار به بدنهٔ سنباده‌زن می‌شود؛ یک **کفشک سنباده‌زنی** دارد که در راستای لبهٔ قرقره‌ها قرار می‌گیرد و فشار وارد بر نوار را، درحین سنباده‌کاری، یکنواخت نگه

می‌دارد؛ یک **سیستم خلأ** دارد که غبار حاصل از سنباده‌کاری را جمع‌آوری می‌کند تا نوار، به اصطلاح، **پر نشود**، عمر نوار افزایش یابد و بتوان سطوح صافتری تولید کرد؛ یک **دسته** دارد که طوری طراحی و ساخته شده است که بتوان با استفاده از آن دستگاه را در هر وضعیتی کنترل کرد؛ یک **کلید** دارد، که در دسته تعبیه شده است و برای روشن و خاموش کردن دستگاه به‌کار می‌رود.

سنباده‌زن بشقابی صفحه‌ای گرد، شبیه بشقاب، پوشیده از مواد ساینده دارد که روی محور موتور نصب شده است و با آن می‌چرخد. از این ابزار اصولاً در مواردی استفاده می‌شود که بی‌خش بودن سطح چندان مطرح نباشد. روی صفحهٔ این ابزار می‌توان نمد سوار کرد و آن را برای صیقل‌کاری به‌کار برد.

این ابزار از اجزاءِ زیر تشکیل می‌شود: **بدنه‌ای** از جنس آلومینیم یا منیزیم ریختگی؛ **موتوری** که توان چرخشی را تأمین می‌کند؛ **واحد محرک** که به محور موتور متصل می‌شود؛ **صفحهٔ پشت‌گیر** که فولادی است و ورق سنباده روی آن می‌چرخد؛ **مهرهٔ نگهدارنده** که ورق سنباده را در وسط صفحه نگه می‌دارد؛ دو **دستهٔ** پلاستیکی، که در بدنه جاسازی، یا به آن متصل شده‌اند، و برای گرفتن و هدایت ماشین به‌کار می‌روند؛ **کلید**، که در دسته تعبیه شده و برای روشن و خاموش کردن موتور از آن استفاده می‌شود.

صفحه‌های این نوع سنباده به قطرهای ۷۵، ۱۵۰ و ۱۷۵ و ۲۲۵ میلیمتر یافت می‌شود.

سنبادهٔ پرداخت نواری پوشیده از مادهٔ ساینده دارد، که روی بالشتکی نصب شده است و حرکت نوسانی چرخشی یا خطی دارد. این نوع ابزار را براساس نوع حرکت سنباده‌کاری دسته‌بندی می‌کنند. از **سنبادهٔ پرداخت با حرکت چرخشی** عمدتاً برای پرداخت‌کاری سطوح تخت استفاده می‌کنند. نوع دیگر این ابزار، که حرکت خطی دارد، به‌سبب عمل برش مستقیم در حرکت رو به جلو و عقب، برای پرداخت‌کاری نهایی سطوح چوبی مناسب است. نوع خطی، برخلاف نوع چرخشی، روی سطح کار اثری باقی نمی‌گذارد.

سنبادهٔ پرداخت یک بدنهٔ آلومینیمی یا پلاستیکی دارد که طوری طراحی شده است که بتوان ابزار را به راحتی در دست گرفت؛ **موتوری** دارد که توان لازم را تأمین می‌کند؛ **مکانیسم محرکی** دارد که حرکت چرخشی یا خطی را ایجاد می‌کند؛ **بالشتکی** دارد که پشت آن نمد یا لاستیک است و به‌کمک آن، فشار به‌طور یکنواخت روی کاغذسنباده پخش می‌شود؛ **بستهایی** دارد که از فولاد فنر ساخته شده‌اند و کار آنها نگه‌داشتن کاغذسنباده است؛ **دسته‌هایی** دارد که به بدنه متصل شده‌اند تا بتوان در هنگام سنباده‌کاری ابزار را جابه‌جاکرد (بعضی از مدلهای آن **قبه‌ای** دارند که در جلو یا بغل بدنه نصب شده است و با استفاده از آن بهتر می‌توان ابزار را کنترل کرد)؛ **کلیدی** دارد که در دسته تعبیه شده و کار آن روشن و خاموش کردن موتور است.

برای کار با سنبادهٔ نواری به ترتیب زیر عمل کنید:

۱. برای سنباده زدن سطوح تخت، ماشین را در وضعیت افقی قرار دهید؛ موتور را روشن کنید و کار را روی نوار چرخان بگیرید؛ فشار یکنواختی بر تمام سطح آن وارد کنید.

۲. برای سنباده زدن لبه‌های صاف یا محدب، ماشین را در وضعیت عمودی ، یا درصورت پخ داشتن لبه، با زاویهٔ مطلوب مستقر کنید؛ کار را روی میز قرار دهید و به‌تدریج آن را به نوار چرخان نزدیک کنید؛ کار را به آهستگی در طول نوار جابه‌جا کنید تا تمام لبه سنباده‌کاری شود.

۳. برای سنباده زدن سطوح مقعر، ماشین را در وضعیت افقی قرار دهید و حفاظ بالای آن را بردارید؛ سطح مقعر را به‌آرامی به ناحیهٔ خمیدهٔ بالای ماشین نزدیک کنید؛ درحین سنباده‌زنی، کار را با دو دست محکم بگیرید؛ پس از پایان سنباده‌کاری، حفاظ بالا را، بلافاصله، سر جای خود بگذارید.

■ مرور مطالب این فصل

● اره‌برقی دستی ابزار برشی برقی است که بیشتر برای راسته‌بری و کله‌بری تخته به‌کار می‌رود.

● اره‌چکشی برقی دستی، ابزار برشی برقی و رفت‌وبرگشتی است که عمدتاً برای بریدن خم و نقش در چوب، فلز، پلاستیک و سه‌لایی به‌کار می‌رود؛ برای بریدن هر ماده باید از تیغهٔ مخصوص آن ماده استفاده کرد.

● رنده‌برقی دستی ابزار پوشال‌برداری برقی چرخشی است که برای رندیدن صاف و صحیح رو و نر چوب به‌کار می‌رود.

● دریل‌برقی دستی، ابزاری موتوری با حرکت چرخشی است که اصولاً برای سوراخکاری ساخته شده است، اما می‌توان ملحقات دیگری روی آن نصب کرد و عملیاتی مانند سنباده‌کاری، صیقل‌کاری و سنگ‌زنی نیز انجام داد.

● فرز برقی دستی، ابزاری است که برای انجام عملیاتی مانند ابزار زدن، فاق زدن، شکاف زدن، دوراهه کردن، قاشقی تراشیدن، فتیله زدن، دم‌چلچله درآوردن، و غیره، به‌کار می‌رود.

● سنباده‌زن دستی برقی، ابزاری ساینده است که برای سنباده‌کاری سطح کارهای فرنگی‌سازی از آن استفاده می‌شود. انواع اصلی آن عبارت‌اند از سنبادهٔ نواری، سنبادهٔ بشقابی و سنبادهٔ پرداخت.

تمرین و پرسش

۱. چگونه می‌توان عمق تراش و زاویهٔ تیغهٔ اره‌برقی دستی را، متناسب با کار مورد نظر، تنظیم کرد؟

۲. اره‌برقی دستی و اره‌چکشی برقی دستی را چگونه می‌توان از هم تشخیص داد؟

۳. دو نوع رنده‌برقی دستی متداول را نام ببرید و کاربرد اصلی هر نوع را بیان کنید.

۴. سه تا از ملحقات استاندارد دریل‌برقی دستی را نام ببرید و کار هر یک را شرح دهید.

۵. فرزهای برقی دستی را چگونه دسته‌بندی می‌کنند؟

۶. ظرفیت (اندازهٔ) فرز برقی دستی بر چه اساسی تعیین می‌شود؟

۹

چوب

چوبهای آفریقا

جنگلهای‌گرمسیری غرب و مرکز آفریقا، سرشار از گونه‌های چوبی است که سالیان دراز منبع مهم کسب ارز خارجی برای کشورهای واقع در آن مناطق بوده‌اند. غنا، نیجریه، ساحل عاج، کامرون و سیرالئون از جمله کشورهای آفریقایی واقع در منطقهٔ جنگلهای گرمسیری غرب آفریقا هستند. چوبی که در این مناطق به دست می‌آید، عمدتاً چوب سخت (چوب درختان پهن‌برگ)، از گونه‌های مختلف و متعدد، است. چند نوع متداولتر از این گونه‌ها را شرح می‌دهیم.

آبورا (سوباها) از درختانی است که در جنگلهای آفریقای مرکزی و غربی می‌روید. ارتفاع این درخت تا ۴۰ متر و دور تنهٔ آن تا ۴ متر می‌رسد. چوب این درخت سبک، به رنگ قهوه‌ای مایل به صورتی و وزن مخصوص آن متوسط است. حلقه‌های رشد سالیانهٔ این چوب مشخص است و تارهای تقریباً مستقیم یا مارپیچی، با بافت نسبتاً یکنواخت و ظریف دارد. این چوب در برابر اسیدها، به‌ویژه اسید سولفوریک، مقاوم است اما سوسکهای سنجاقی به‌آسانی به آن حمله‌ور می‌شوند. از این نوع چوب برای ساختن سه‌لایی، در، زهوار، قطعات خراطی‌شده و مبلمان استفاده می‌کنند.

آگبا چوبی به‌رنگ قهوه‌ای مایل به زرد است که بیشتر در آفریقای غربی و مرکزی یافت می‌شود. این چوب تارهای ظریف، مستقیم و یکنواخت دارد. این چوب به‌آسانی خشک می‌شود و کارکردن روی آن آسان است. از این نوع چوب برای ساختن مبلمان ارزان‌قیمت استفاده می‌شود؛ می‌توان آن را طوری رنگ‌کاری کرد که به چوبهای دیگر شبیه شود.

دانتا از درختانی است که در آفریقای غربی می‌روید؛ ارتفاع این درخت تا ۲۷ متر و دور تنهٔ آن تا ۳ متر می‌رسد. چوب آن سخت و چقرمه است و وزن مخصوص متوسطی دارد؛ تارهای این چوب غالباً مارپیچی‌اند و بافت ظریف و یکنواختی دارند. این چوب به‌خوبی خشک می‌شود، اما گرایش به تاب برداشتن دارد. چوب این درخت در برابر حملهٔ قارچها و حشرات مقاوم است. کارکردن روی این چوب، هم با ابزارهای دستی و هم با ماشین‌ابزارها، آسان است؛ پیچ و چسب را خوب می‌گیرد؛ به آسانی می‌توان آن را خراطی کرد؛ به‌خوبی پرداخت و صیقل‌کاری می‌شود. کاربردهای متعددی دارد و از جمله می‌توان به ساخت مبلمان، کفپوش چوبی (چوب‌فرش)، ساخت واگن راه‌آهن و بدنهٔ خودرو (به‌ویژه کامیون)، تراورس، قایق، دستهٔ ابزار، قنداق تفنگ و کارهای عمومی ساختمانی اشاره کرد.

آبنوس از درختانی است که در آفریقای غربی می‌روید، اما معمولاً بسیار بلند و تناور نمی‌شود؛ ارتفاع آن به حدود ۱۲ متر و دور تنهٔ آن به ۹۰ سانتیمتر می‌رسد. چوب آبنوس، وقتی تازه اره شده باشد، صورتی به‌نظر می‌رسد، اما وقتی خشک شود، رنگ آن خاکستری، یا قهوه‌ای مایل به خاکستری به‌نظر می‌رسد. این چوب سنگین و چقرمه است و خاصیت فنری دارد. آبنوس برون‌چوب گسترده و روشنی دارد و درون‌چوب آن اندک و متراکم است. این چوب بسیار بادوام است، اما سوسکهای سنجاقی می‌توانند به آن حمله کنند. روی این چوب، به‌سبب سختی آن، به‌خوبی می‌توان کارکرد، اما این چوب تیغ ابزارها راکُند می‌کند. این چوب را

می‌توان بسیار خوب صیقل‌کاری کرد. از این چوب برای ساختن دسته و بدنهٔ دیرسای ابزارها، شمع برای چوب‌بندی در معادن، و کارهای خراطی و منبت‌کاری استفاده می‌کنند.

ماکور از درختان آفریقای مرکزی و غربی است که چوبی به رنگ قهوه‌ای مایل به صورتی تا ارغوانی دارد و چون تارهای آن مارپیچی‌اند باید با دقت آن را خشک کرد. این چوب، پس از خشک شدن، بسیار اعتمادپذیر است. از این نوع چوب بیشتر برای ساخت روکش استفاده می‌کنند. برای ساخت مبلمان مرغوب و تنکه‌سازی نیز این چوب را به‌کار می‌برند.

مانسونیا درختی با اندازهٔ متوسط است که ارتفاع آن تا ۳۰ متر و دور تنهٔ آن تا ۳ متر می‌رسد و بیشتر در آفریقای غربی می‌روید. برون‌چوب آن به‌شدت رنگی است و رنگ درون‌چوب آن از قهوه‌ای روشن تا تیره تغییر می‌کند. چوب مانسونیا محکم و سخت است و بافت ظریف و یکنواخت با تارهای متراکم دارد. این چوب در برابر ضربه، بار و پوسیدگی مقاوم است، اما سوسکهای سنجاقی به برون‌چوب آن حمله می‌کنند. روی این چوب می‌توان به آسانی، هم با ابزارهای دستی و هم با ماشین‌ابزار، کار کرد؛ این چوب تیغ ابزارها را کُند نمی‌کند. چوب مانسونیا میخ، پیچ و چسب را خوب می‌گیرد. در هنگام رنده کردن این چوب، مراقب باشید خاک‌اره وارد حلق و بینی شما نشود، زیرا تحریک‌کننده و خارش‌زاست. از این چوب برای ساخت مبلمان مرغوب، تزیینات داخلی و بدنهٔ پیانو استفاده می‌کنند. در ساخت داشبورد اتومبیل، زهوار و یراق، منبت‌کاری و خراطی نیز به‌کار می‌رود.

نیانکوم از چوبهای آفریقای غربی است که به‌رنگهای مختلف سرخ، و گاه ارغوانی، یافت می‌شود. تارهای آن متوسط تا درشت است و تخته‌های شعاعی آن پرنقش‌ونگارند. از این نوع چوب معمولاً برای ساخت مبلمان و زهوار استفاده می‌شود.

ماهون یا آکاژو درختی تناور است که ارتفاع آن تا حدود ۵۸ متر و دور تنهٔ آن تا ۶ متر می‌رسد. این درخت در آفریقای غربی و مرکزی می‌روید. چوب تازه‌استحصال (فراوری) شدهٔ آن، صورتی به‌نظر می‌رسد اما پس از خشکاندن متمایل به سرخ می‌شود. برون‌چوب ماهون به‌رنگ قهوه‌ای مایل به زرد است. تارهای آن گاهی مستقیم، ولی معمولاً مارپیچی‌اند و تخته‌های شعاعی آن نقش راه‌راه دارند (برای آشنایی با راههای مختلف بریدن گرده‌بینه، شکل ۹ـ۶ را ببینید). بافت این چوب متوسط تا درشت، اما یکنواخت است. این چوب را به آسانی می‌توان خشک کرد و کمتر ترک می‌خورد یا می‌شکافد، اما در معرض خطر تاب برداشتن هست. سوسکهای چوب‌خوار لیکتوس و سوسکهای سنجاقی به آسانی به این نوع چوب حمله می‌کنند. کار کردن روی این چوب، با ابزارهای دستی یا ماشینی آسان است و میخ، پیچ و چسب را خوب نگه می‌دارد. از این نوع چوب برای ساخت روکش و تولید سه‌لایی مرغوب، مبلمان و تنکه‌سازی استفاده می‌کنند.

اُبچه که در غنا آن را **واوا** نیز می‌نامند، از درختان تناور آفریقای مرکزی و غربی است که ارتفاع آن تا ۵۵ متر و دور تنهٔ آن تا ۵ متر می‌رسد. چوب این درخت نرم و سبک است و رنگ زرد روشن یا کاهی دارد. بین برون‌چوب و درون‌چوب آن تمایز آشکاری نیست. تارهای آن معمولاً مستقیم و بافت آن یکنواخت است. این نوع چوب در برابر پوسیدگی مقاوم نیست و مستعد به ایجاد پوسیدگی آبی‌رنگ است. این چوب به‌شدت در معرض خطر حملهٔ سوسکهای چوب‌خوار است. با استفاده از تیغهای برنده به‌خوبی می‌توان روی آن کار کرد و سطح آن خوب پرداخت می‌شود. کوبیدن میخ و پیچیدن پیچ به آن آسان است، اما میخ و پیچ را خوب نگه نمی‌دارد. از این نوع چوب برای ساختن کابینت، قفسه‌بندی، جعبه و صندوق استفاده می‌کنند. از این چوب به‌عنوان مغزی تخته‌سه‌لا، و برای قالب‌بندی در ساختمان‌سازی نیز استفاده می‌کنند.

اودوم که آن را **ایروکو** نیز می‌نامند، درختی بلند و تناور است که ارتفاع آن تا ۶۰ متر و دور تنهٔ آن تا ۷ یا ۸ متر می‌رسد. چوب اودوم سخت، محکم، بسیار بادوام، و خوش‌نقش است و وزن مخصوص متوسطی دارد. چوب تازه‌استحصال شدهٔ آن، رنگی متمایل به زرد دارد، اما پس از

قرار گرفتن در معرض نور خورشید، رنگ آن تیره می‌شود. بافت آن متوسط تا درشت و گاه مارپیچی است. این چوب تحت شرایط طبیعی یا در کوره به‌خوبی خشک می‌شود. گاهی روی این نوع چوب رسوبهای آهکی سختی ایجاد می‌شود که می‌توانند به لبهٔ تیغ ابزارها صدمه بزنند. از این نوع چوب در کارهای ساختمانی و درودگری، مثلاً در ساختن چارچوب درو‌پنجره، فرنگی‌سازی، ساخت زهوار و یراق، پلکان، کفپوش، ساخت قایق و وسایل کشاورزی استفاده می‌شود.

اُفرام (آفارا) درخت تناوری است که در آفریقای غربی می‌روید و ارتفاع آن تا ۴۸ متر و دور تنهٔ آن تا ۴ متر می‌رسد. برون‌چوب و درون‌چوب آن را نمی‌توان از هم تشخیص داد و معمولاً به‌رنگ قهوه‌ای مایل به زرد است. این چوب خوب خشک می‌شود و پایدار می‌ماند، اما در برابر پوسیدگی مقاوم نیست و در معرض حملهٔ سوسکهای سنجاقی و موریانه قرار دارد. برون‌چوب آن، به‌ویژه، در معرض خطر حملهٔ سوسک چوب‌خوار لیکتوس است. با استفاده از ابزارهای دستی و ماشینی می‌توان به آسانی روی آن کار کرد؛ این چوب تیغ ابزار را کُند نمی‌کند. از این نوع چوب برای انجام کارهای درودگری داخلی، ساخت کفپوشهای سبک و کم‌دوام، و ساخت روکش و سه‌لایی استفاده می‌کنند.

ساپل درخت تناوری است که تا ارتفاع حدود ۶۰ متر و دور تنهٔ حدود ۶ متر رشد می‌کند. این درخت بیشتر در غرب و شرق آفریقا می‌روید. چوب آن نسبتاً سخت است و وزن مخصوص متوسطی دارد. برون‌چوب آن رنگ‌پریده و درون‌چوب تازه‌استحصال شدهٔ آن، سرخ مایل به صورتی و پس از خشک شدن، قهوه‌ای مایل به سرخ است. این چوب تارهای مارپیچی مضاعف دارد که به تخته‌های شعاعی آن نقش راه‌راه بسیار منظم می‌بخشد و به‌صورت نوارهای بلند و موازی تاریک و روشن دیده می‌شود. بافت این چوب معمولاً ظریف و یکنواخت است. تختهٔ شعاعی این چوب به‌خوبی و با اعوجاجی بسیار کمتر از چوبهای دیگر خشک می‌شود (اما تخته‌های سادهٔ آن در معرض خطر اعوجاج و شکافتگی قرار دارند). تختهٔ شعاعی این چوب مقاومت خوبی در برابر حملهٔ حشرات چوب‌خوار دارد، اما برون‌چوب آن در معرض خطر حملهٔ سوسک چوب‌خوار لیکتوس است. با استفاده از ابزارهای دستی و ماشینی می‌توان به آسانی روی این چوب کار کرد. این چوب میخ، پیچ و چسب را خوب نگه می‌دارد. از این چوب بیشتر به شکل روکش، در ساخت مبلمان، کابینت، تزیینات داخلی، تنکه‌سازی، زهوار و یراق، قایق‌سازی و اثاثیه و کفپوش استفاده می‌کنند.

گردوی آفریقایی، که بیشتر در غرب و مرکز آفریقا می‌روید، درخت بزرگ و تناوری است که ارتفاع آن تا حدود ۴۵ متر و دور تنهٔ آن تا حدود ۴ متر می‌رسد. این درخت برون‌چوب باریکی به‌رنگ قهوه‌ای روشن دارد که از درون‌چوب قهوه‌ای طلایی (غالباً با رگه‌های سیاه) کاملاً متمایز است. این چوب سختی و وزن مخصوص متوسط دارد. تار و بافت آن شبیه تار و بافت ماهون است (متوسط تا درشت، اما یکنواخت). این چوب در معرض خطر حملهٔ سوسکهای سنجاقی است و برون‌چوب آن به آسانی به سوسک چوب‌خوار لیکتوس آلوده می‌شود. کار با ابزارهای دستی و ماشینی روی آن آسان است و میخ، پیچ و چسب را به‌خوبی می‌گیرد و خوب صیقل می‌خورد. از این چوب برای ساخت مبلمان، تنکه‌سازی، ساخت روکشهای تزیینی، کارهای درودگری داخلی، زهوار و یراق و قنداق تفنگ استفاده می‌کنند.

چوبهای متداول در جنوب آفریقا عبارت‌اند از شمشاد، راش، مانینگا و قره‌تاج.

بیشتر کشورهای آفریقایی گرده‌بینه‌های خود را به کشورهای دیگر، به‌ویژه اروپا، صادر می‌کنند تا ارز خارجی به دست آورند و کالاهای مورد نیاز خود را وارد کنند. قیمت صادراتی چوب استحصال‌یافته (فراوری‌شده) از قیمت چوب استحصال‌نیافته بالاتر است. بنابراین نفع کشورهای صادرکننده در این است که بیشتر چوب فراوری‌شده بفروشند، زیرا از این طریق درآمد بیشتری کسب می‌کنند و می‌توانند واردات بیشتری انجام دهند.

نباید فراموش کرد که درخت نقش مهمی در محیط

زیست دارد و برداشت بی‌رویهٔ چوب از جنگل، به‌منظور ساخت فراورده‌های چوبی یا صدور، می‌تواند زیانهای جبران‌ناپذیری برای جامعه در پی داشته‌باشد، به‌ویژه اگر بلافاصله پس از جنگلبری، عملیات جایگزینی درختان قطع‌شده و جنگلکاری انجام نشود. اگر این اقدامات انجام نشود، در درازمدت منابع جنگلی نابود می‌شود و این واقعه به زیان انسان و اجتماع است.

چوبهای اروپا

در نواحی جنگلی اروپا گونه‌های مختلفی از درختان سخت‌چوب و نرم‌چوب می‌رویند. چوب این درختان را صادر، یا در داخل کشور به کالاهای موردنیاز تبدیل می‌کنند. در این بخش متداولترین این گونه‌ها را شرح می‌دهیم. به منشأ، مشخصه‌ها و کاربردهای آنها توجه کنید.

چوبهای آوندی (سخت‌چوب)

زبان‌گنجشک چوبی چقرمه و بادوام است که در شمال اروپا به دست می‌آید. رنگ این چوب کِرِم تا قهوه‌ای روشن است. این چوب خوب خم می‌شود و برای ساختن مبلمان مرغوب، چوب هاکی، دستهٔ چکش و غیره، به‌کار می‌رود.

راش چوبی با تارهای فشرده است که در سرتاسر اروپا یافت می‌شود. رنگ آن صورتی روشن است و به‌آسانی خم می‌شود. از این چوب معمولاً برای ساخت مبلمان، دستهٔ چکش غیرفلزی، وردنه، و غیره، استفاده می‌کنند و برای کارهای خراطی بسیار مناسب است.

شمشاد چوب بسیار بادوامی است که رنگ سفید مایل به زرد دارد. این چوب در شمال اروپا به‌دست می‌آید. چوب شمشاد سخت، سفت و بسیار چقرمه است، نمی‌شکافد، مقاومت خوبی در برابر سایش دارد و در برابر سوسکهای چوب‌خوار نیز مقاومت می‌کند. از این چوب برای ساختن دستهٔ اسکنه، چکش چوبی، بدنهٔ رنده، کفپوش چوبی، روکش نمای ساختمان و کارهای عمومی ساختمانی استفاده می‌کنند.

نارون در انگلستان به عمل می‌آید و چوبی چقرمه و بادوام، به رنگ قهوه‌ای روشن است. از چوب نارون برای ساختن تابوت، اتاق اتوبوس، قایق و نیز بعضی از انواع مبلمان استفاده می‌کنند.

گردوی امریکایی چوبی چقرمه، کشسان و بادوام دارد و در شمال اروپا یافت می‌شود. این چوب، به‌سبب کیفیات خوبی که دارد، برای ساخت وسایل ورزشی، از قبیل دستهٔ راکت تنیس و چوب اسکی مناسب است.

ماهون اسپانیایی چوبی به‌رنگ قهوه‌ای مایل به سرخ، با کیفیت کاری عالی است. این چوب در اسپانیا به عمل می‌آید و به‌دلیل کیفیت کاری عالی آن، در منبت‌کاری مصرف فراوانی دارد. از این نوع چوب در ساخت مبلمان، روکش، کارهای خراطی و کشتی‌سازی نیز استفاده می‌کنند.

بلوط چوبی محکم و بادوام است که در انگلستان به عمل می‌آید. این چوب رنگ قهوه‌ای طلایی دارد و بسیار پرنقش است. از چوب بلوط عمدتاً برای ساخت مبلمان، روکش، قایق، بشکهٔ شراب، پارکت و کفپوش چوبی، اشیاءِتزیینی، تنکه‌سازی، زهوار و یراق‌آلات تزیینی استفاده می‌کنند.

چنار چوبی محکم، با تارهای فشرده و به‌رنگ سفید مایل به کِرِم است که در شمال اروپا یافت می‌شود. از این چوب برای ساخت کارهای خراطی، تنکه‌سازی، ساخت پارکت و روکش استفاده می‌کنند.

چوبهای غیرآوندی (نرم‌چوب)

از جمله نرم‌چوبهایی که در اروپا به‌دست می‌آید می‌توان به کاج اروپایی، کاج سیاه، کاج زرد، سکویا، کاج سیتکا، صنوبر اروپایی و سرخدار اشاره کرد.

ماز چوب بسیار بادوامی است که رنگ قهوه‌ای مایل به سرخ دارد. از این چوب معمولاً برای ساخت شمعهای چوب‌بندی در معادن، تیر دروازه، و حصارکشی استفاده می‌کنند.

کاج سیاه چوبی محکم و بادوام است که مقدار زیادی صمغ دارد و رنگ آن قهوه‌ای مایل به زرد است و حلقه‌های رشد مشخص تیره دارد. از این چوب برای ساخت تراورس راه‌آهن و تیر دروازه‌های سنگین استفاده می‌کنند. از این

چوب برای ساخت پلکان و تنکه‌های تزیینی نیز استفاده می‌شود.

کاج زرد به اندازهٔ کاج سیاه بادوام نیست و رنگ روشنی دارد، اما اگر درخت به اندازهٔ کافی رشد کرده باشد رنگ چوب آن زرد می‌شود. کارکردن روی این چوب آسان است و زود تاب برنمی‌دارد. این چوب در مدل‌سازی کاربرد فراوانی دارد.

سکویا که گاهی آن را **سرخ‌چوب** هم می‌نامند، رنگ قهوه‌ای مایل به سرخ دارد و چوب بادوامی است. از این چوب برای ساخت کفپوش، تیر شیروانی، و در سایر کارهای ساختمانی استفاده می‌شود.

کاج سیتکا رنگ کاهی روشن دارد و به اندازهٔ کافی بادوام است. از این چوب در صنایع هواپیماسازی، ساخت دکل کشتی و کارهای چوبی داخل ساختمان استفاده می‌کنند.

کاج اروپایی یا **کاج سفید** چوبی نسبتاً بادوام، به‌رنگ سفید است. از این چوب برای ساخت اتاق اتوبوس، جعبه و صندوق برای بسته‌بندی، و در صنعت ساختمان استفاده می‌کنند.

سرخدار چوبی بادوام و گرانبهاست که به میزان محدودی به بازار عرضه می‌شود. رنگ این چوب طلایی است و تارهای متغیری دارد. از این چوب برای ساخت چارچوب در، آستانهٔ پنجره، پنجره، نماکاری، کارهای درودگری داخل ساختمان مانند ساخت پله و در، یراق‌آلات داخلی، زهوار و بدنهٔ رادیو و تلویزیون استفاده می‌کنند.

چوبهای ایران

در نواحی مختلف ایران و به ویژه در جنگلهای انبوه شمال کشور و جنگلهای تنک غرب و آذربایجان و بعضی نواحی دیگر درختان مختلفی می‌روید که چوب بسیاری از آنها کاربرد صنعتی دارد. در ادامهٔ مطلب مهمترین چوبهای ایران، اعم از چوب درختان بومی ایران و درختان سازگار شده با اقلیم ایران را که در درودگری، فرنگی‌سازی و صنعت کاربرد دارند شرح می‌دهیم.

آزاد از درختانی است که در سرتاسر نوار ساحلی شمال ایران، در نقاط کم‌ارتفاع، می‌روید. برون‌چوب زرد و درون‌چوب سرخ دارد. چوب آن محکم و در عین حال بسیار انعطاف‌پذیر است. در مبل‌سازی، ساخت خانه‌های چوبی روستایی، و ساخت وسایل ورزشی مانند چوب اسکی و پارو به کار می‌رود.

افرا در شمال ایران می‌روید و رنگ چوب آن در گونه‌های مختلف تغییر می‌کند، ولی به طور کلی روشن است چوب افرا در مبل‌سازی، خراطی، ساخت ادوات موسیقی، تخته لایه و لوازم تزئینی به کار می‌رود.

اقاقیا در ایران به صورت پراکنده وجود دارد. برون‌چوب آن نازک و به رنگ سفید مایل به زرد و درون‌چوب آن زرد مایل به سبز است. در خراطی، ساخت وسایل ورزشی، پله‌های نردبان و غیره به کار می‌رود.

انجیلی در ارتفاعات شمال ایران، از آستارا تا گرگان، می‌روید. درون‌چوب آن مشخص نیست. رنگ این چوب کرم مایل به صورتی است. در پارکت‌سازی، خراطی، فیبرسازی و تولید نئوپان و چوب‌بندی معدن مصرف می‌شود.

بلندمازو در نواحی شمالی ایران، از آستارا تا شمال خراسان می‌روید. برون‌چوب ضخیم سفید رنگ و درون‌چوب خاکستری مایل به قهوه‌ای دارد. در ساخت تراورس، بخاری، ساخت مبلهای درجهٔ ۲، پارکت‌سازی و چوب‌بندی معدن به کار می‌رود.

تبریزی در نقاط مختلف ایران، به ویژه نواحی استپی می‌روید. درون‌چوب مشخص ندارد. رنگ چوب آن سفید است و گاهی لکه‌های سیاه دارد. در ساخت تیرهای سقف، توفال، خرپا، تیر تلگراف، سه‌لایی و نئوپان مصرف می‌شود.

توسکا در شمال ایران می‌روید. درون‌چوب نامشخص دارد و رنگ چوب آن سرخ روشن است. در ساخت جعبه، قایق، مبل و صندلی و برای منبت‌کاری از آن استفاده‌می‌کنند.

چنار در نقاط مختلف ایران می‌روید. درون‌چوب مشخص ندارد و رنگ چوب آن سرخ مایل به قهوه‌ای است. در نجاری، ساخت دستهٔ ابزار، صندلی، الک و صندوق به کار می‌رود.

داغداغان در شمال ایران از طوالش تا گرگان می‌روید.

چوب آن به رنگ سفید مات یا خاکستری مایل به سبز است. در خراطی، مجسمه‌سازی و پاروسازی به کار می‌رود.

سفیدار در شمال ایران، به ویژه در نواحی پست ساحلی و در نواحی استپی می‌روید. برون‌چوب زرد و درون‌چوب قهوه‌ای مایل به سرخ دارد. در ساخت سه‌لایی، صندوق‌سازی و نجّاری به کار می‌رود.

راش در نقاط کوهستانی شمال ایران می‌روید. درون‌چوب مشخص ندارد و رنگ چوب آن سفید مایل به سرخ است. در ساخت تراورس، میز و صندلی، کارهای چوبی داخل ساختمان و مانند آن به کار می‌رود.

زبان گنجشک در شمال ایران، در جنگلهای گرگان و رامیان می‌روید. درون‌چوب آن مشخص نیست و چوب آن رنگ سفید مایل به سرخ دارد. در ساخت چوب اسکی، دستهٔ ابزار، راکت تنیس و سه‌لایی به کار می‌رود.

شمشاد در شمال ایران، از آستارا تا گرگان، در جنگلهای کم‌ارتفاع ساحلی می‌روید. چوب متراکم همگن به رنگ زرد لیمویی دارد. در خراطی، منبت‌کاری، مجسمه‌سازی، و ساخت تزئینات چوبی به کار می‌رود.

گردو از درختان بومی ایران است و تا ارتفاع ۱۵۰۰ متر از سطح دریا در نواحی مختلف دیده می‌شود. برون‌چوب خاکستری یا قهوه‌ای روشن و درون‌چوب خاکستری مایل به قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره دارد. در مبل‌سازی، خراطی و منبت‌کاری مصرف می‌شود.

گلابی در نواحی شمال ایران تا ارتفاع ۲۰۰۰ متر از سطح دریا می‌روید. چوب قهوه‌ای مایل به سرخ دارد. در منبت‌کاری، خراطی، مبل‌سازی، ساخت ابزارهای چوبی مهندسی مانند خط‌کش و قاب‌سازی به کار می‌رود.

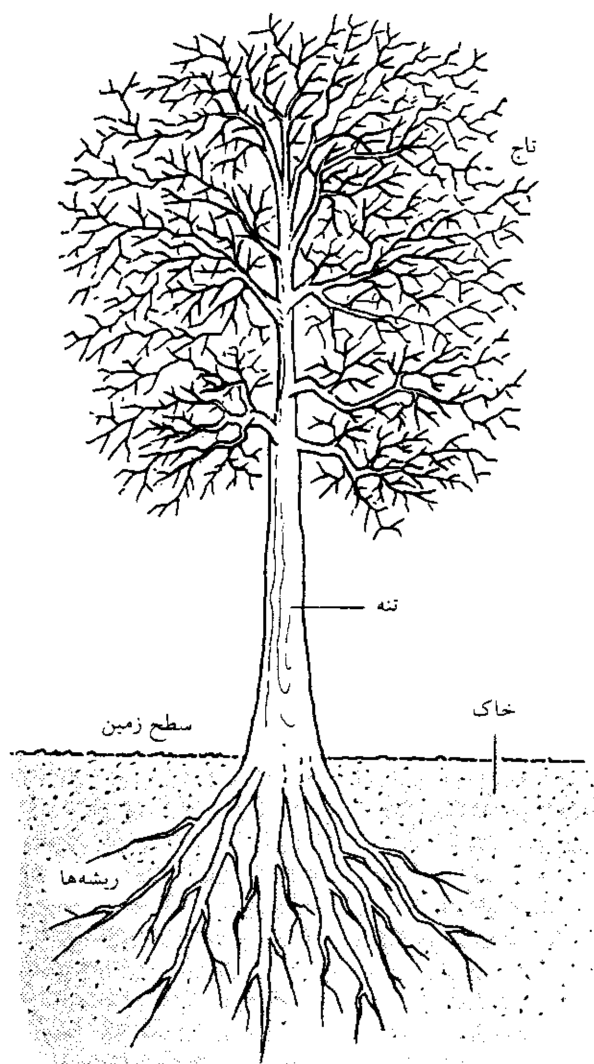
ممرز در شمال ایران، در ارتفاع ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ متر از سطح دریا می‌روید. درون‌چوب مشخص ندارد. رنگ آن سفید مایل به کرم است و دایره‌های سالیانهٔ آن مواج‌اند. در ساخت دستهٔ ابزار، تراورس، چوب‌بندی معدن، شمع، سه‌لایی و پارکت مصرف می‌شود.

نمدار درون‌چوب مشخص ندارد. رنگ چوب آن کرم مایل به سرخ و بسیار همگن است. در ساخت ابزارهای چوبی، روکش و نئوپان به کار می‌رود.

دسته‌بندی چوب

الوار فراوردهٔ طبیعی حاصل از چوب درخت است که به اندازه‌های مناسب برای ساخت بریده شده است. از چوب برای ساخت انواع مبلمان خانگی و اداری، بدنهٔ ابزارها، مثلا کولهٔ رنده و دستهٔ اسکنه و اره استفاده می‌شود.

بررسی چوب را باید با بررسی **درخت زنده** (شکل ۹ـ۱)، که چوب از آن به‌دست می‌آید، آغاز کرد. درخت زنده اساساً سه بخش دارد: **ریشه**، **تنه** (ساقه) و **تاج** که از شاخ و برگ تشکیل می‌شود. ریشهٔ درخت، که در خاک فرورفته است، تمام درخت را نگه می‌دارد. ریشهٔ درخت آب و نمکهای

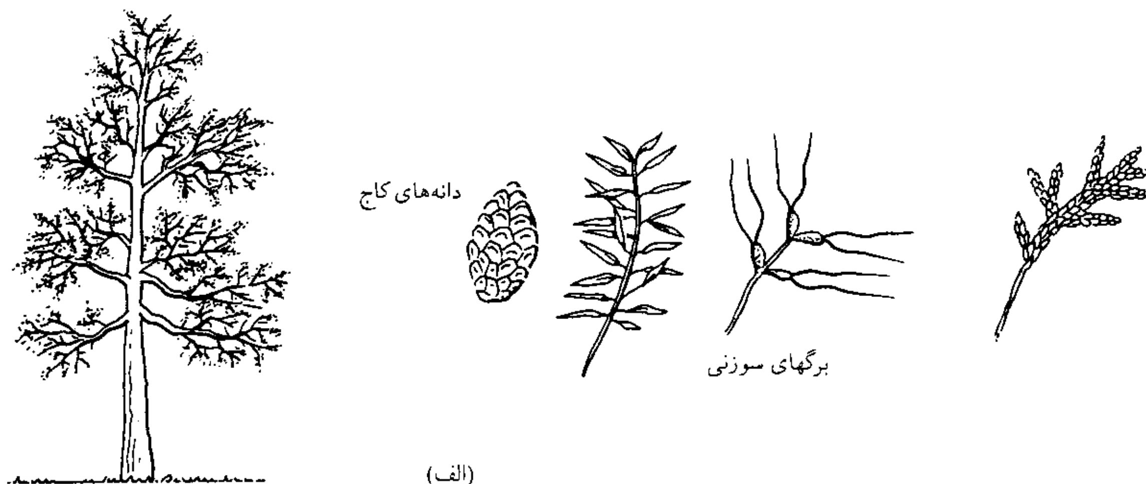


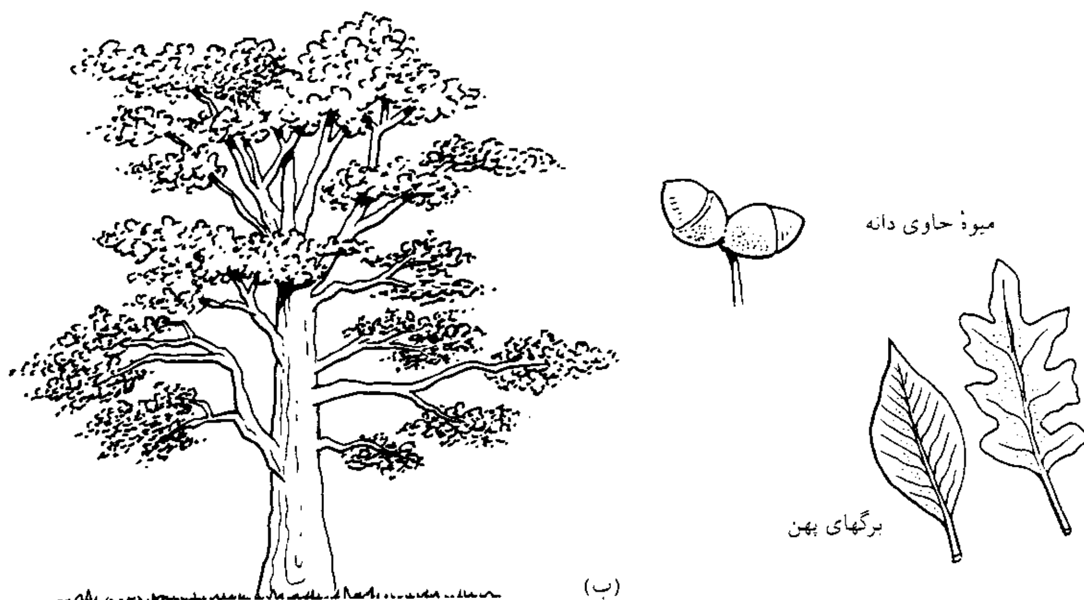
شکل ۹ـ۱ بخشهای مختلف درخت زنده.

معدنی را از خاک جذب می‌کند و آنها را از طریق برون‌چوب تـنه و شاخه‌ها بـه بـرگهای درخت مـی‌رساند. وظـیفهٔ تـنهٔ درخت، نگـهداری تـاج درخت است و گـرده‌بینه را از آن به‌دست می‌آورند و به‌صورت الوار اره می‌کنند. کار اصـلی برگهای تاج درخت، فراوری محلول آب و نمکهای معدنی و تبدیل آنها به غذای مناسب برای درخت است.

درخت از نـوک شـاخه‌ها، از ریشـه و از دور تـنه رشـد می‌کند. بارشد جـوانـه‌های نـوک شاخه‌ها، درخت بـلند و بلندتر می‌شود و با اضافه شدن لایـه‌های چـوب (**لایـه‌های کامبیوم**)، دور تنهٔ آن بزرگتر می‌شود. بافتهای چـوب نـو در داخل چوب، و **پوست نو**، بیرون از آن تشکیل مـی‌شود. تـا وقتی درخت زنده است، این فرایند ادامه می‌یابد. این نـوع رشد سبب گسترش ریشه‌های درخت نیز می‌شود. سـبزینه یا**کلروفیل** برگ، به کمک نور خورشید و از طریق فرایندی به نام **فتوسنتز**، دیوکسید کربن هوا را مصرف و اکسیژن تـولید می‌کند. دیوکسید کربن برای تبدیل شیمیایی شیرهٔ گیاهی به شیره‌ای خالصتر مصرف می‌شود که حاوی قـند و نشـاسته است. شیرهٔ تصفیه‌شده، که غذای درخت است، از برگها و شاخه‌ها پایین می‌رود و از لایهٔ کامبیوم می‌گذرد تا بـه هـمه جای درخت برسد.

درخت، علاوه بر تأمین گرده‌بینه برای تولید الوار، منبعی برای تأمین هیزم نیز به‌شمار می‌رود؛ مصرف هـیزم، بـه‌ویژه





شکل ۹ـ۲ انواع درخت: الف) سوزنی‌برگ (نرم‌چوب)، ب) پهن‌برگ (سخت‌چوب).

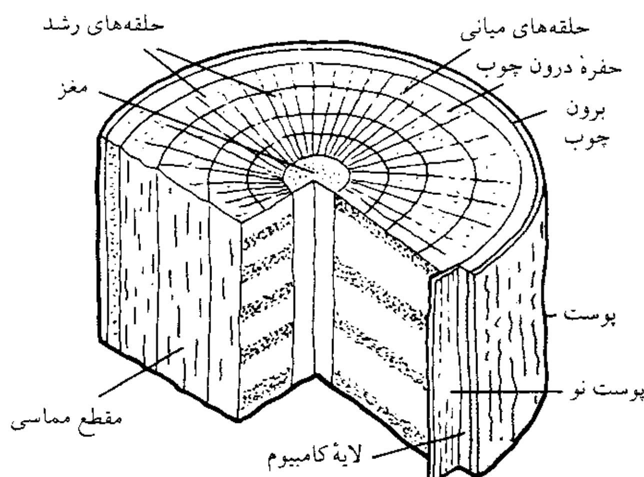
درکشورهای درحال‌توسعه، متداول است. در این کشورها از چوب برای افروختن آتش، به‌منظور پخت‌وپز، و برای تولید زغـال چـوب اسـتفاده مـی‌کنند. میوهٔ درخت را انسان و حیوانات مصرف می‌کنند. درخت زینت‌بخش محیط است و بر سر انسان و حیوانات سایه می‌افکند.

درخت، ازلحاظ گیاه‌شناسی، بردو نوع‌است: سوزنی‌برگ و پهن‌برگ (شکل ۹ـ۲). درختان **سوزنی‌برگ** کـه، از لحـاظ گیاه‌شناسی، **بازدانه** شـمرده مـی‌شوند، بـا تـنه‌های بـلند و باریک، برگهای بـاریک یـا سـوزن‌مانند و دانـه‌های بـرهنه، قرارگرفته در میان میوه‌های مخروطی، شناخته می‌شوند. این درختان را **همیشه‌سبز** می‌نامند زیرا برگهای آنها تقریباً در تمام طول سال سبز می‌ماند و نمی‌ریزد. این نوع درختان عمدتاً در اقلیمهای سرد، مانند شمال اروپا و بـریتانیا مـی‌رویند و در کشورهای گـرمسیری مـتداول نـیستند. ازلحـاظ بـازرگانی، چوب استحصال شده از این درختان را **چوب نرم** می‌نامند، اگرچه، ازلحاظ فیزیکی‌چوب بعضی‌از این درختان، از چوب درختان سخت‌چوب، سخت‌تر است. بـعضی از نـمونه‌های درختان نرم‌چوب عبارت‌اند از کاج، نراد و کاج نوئل.

درختان پهن‌برگ می‌توانند به ارتفاع درختان سوزنی‌برگ برسند، اما دور تـنهٔ بـزرگتری دارنـد. نـام گـیاه‌شناختی ایـن درختان **نهاندانه** است. این درختان برگهای پهن دارند که در مناطق حاره، مانند کشورهای آفـریقایی، در فـصل خشک، خشک می‌شوند و می‌ریزند. در مناطق معتدل، مانند اروپا (و ایران)، برگ این درختان در فصل پاییز می‌ریزد. اما بعضی از آنها برگهای سبز خود را در سرتاسر سـال نگـه مـی‌دارنـد. درختان پهن‌برگ، گلها و میوه‌های متنوعی دارند کـه حـاوی دانه‌های گیاه‌اند و دانه‌های این گیاهان را **دولپه** می‌نامند. الوار حـاصل از ایـن درخـتان را ازلحـاظ تـجاری **چـوب سـخت** می‌نامند، اگرچه بعضی از آنها، مانند بالسا، چوبی نرمتر از چوب درختان نرم‌چوب دارند. ماهون، بلوط، زبان‌گنجشک و گردو، از نمونه‌های درختان سخت‌چوب هستند.

ساختمان درخت

چوب درخت از سلول ساخته شده است. ساختمان چوب، چـنان‌که بـا مشـاهدهٔ مـقاطع عـرضی، شـعاعی و طـولی آن می‌توان دریافت (شکل ۹ـ۳)، پیچیده است. **مغز چوب** بافتی نرم و اسفنجی، به‌رنگ قهوه‌ای و به‌شکل استوانه است‌که در وسط تنه و شاخه‌های درخت تشکیل می‌شود. این بافت را نهال جوانـی تشکـیل مـی‌دهد کـه درخت حـاصل رشـد آن است. این بافت غالباً مرده است و نمی‌توان به‌عنوان چوب از آن استفاده کرد. **درون‌چوب** بخش بالغ درخت است که مغز را احـاطه مـی‌کند. سـلولهایی کـه درون‌چـوب را تشکـیل می‌دهند سخت‌اند و حاوی شیرهٔ گـیاهی نـیستند. بـه‌همین سبب، ایـن بـخش از چـوب کـمتر در مـعرض خـطر حـملهٔ حشرات چوب‌خوار، یـا پـوسیدگی است. و بـنابرایـن آن را **چوب واقعی** می‌نامند. رنگ این چوب معمولاً تیره‌تر است و ظـاهر خـوشایندی دارد. از ایـن چـوب عـمدتاً الوار تـهیه می‌کنند. **برون‌چوب** بخشی از چوب است که درون‌چوب را دربـرمی‌گیرد و لایـه‌های کـامبیوم آن را تشکـیل مـی‌دهند. سلولهای برون‌چوب زنده‌انـد و آب و امـلاح مـعدنی را بـه شاخه‌ها و برگهای درخت می‌رسانند تا غذا بسازند. با رشد درخت، برون‌چوب بالغ و به درون‌چوب تبدیل می‌شود. تـا آن زمان، به‌دلیل وجود نشاسته‌های موجود در بـرون‌چوب حشرات مکرر به آن حمله می‌کنند. **لایهٔ کامبیوم** (لایهٔ زایـا) برون‌چوب را احاطه کرده‌است؛ این لایه بالغ مـی‌شود و بـه برون‌چوبی تبدیل می‌شود که روی حلقهٔ رشد سـال قـبل را مـی‌پوشاند. هـمین لایـه است کـه پـوست نـو بـرای درخت



شکل ۹ـ۳ اجزاءِ ساختاری درخت.

می‌سازد تا جای پوست مرده را بگیرد. تا زمانی که درخت زنده است، این فرایند تشکیل لایه‌ای جدید از چوب در داخل، و پوستی نو از بیرون ادامه می‌یابد و نتیجهٔ آن رشد تنه و شاخه‌های درخت و افزایش قطر آنهاست. **پوست زنده** بافتی است که بلافاصله زیر پوست درخت قرار دارد و لایهٔ کامبیوم را دربرمی‌گیرد. وظیفهٔ اصلی پوست نو انتقال غذا از برگها به همهٔ بخشهای دیگر درخت است. **پوست** از سلولهای لیفی تشکیل می‌شود و پوست نو به آن غذا می‌رساند. پوست بیرونیترین بخش درخت را تشکیل می‌دهد و از رشد آن پشتیبانی می‌کند، درعین‌حال مانع تبخیر بیش‌ازحد رطوبت نیز هست. با رشد درخت به‌سمت بیرون، پوست می‌شکافد و از درخت جدا می‌شود و راه را برای پوست جدیدی که از پوست نو حاصل شده است، باز می‌کند. **اشعه** دسته‌هایی از سلولهای جدارنازک‌اند که غذا را از پوست نو به بخش داخلی درخت می‌رسانند و به توزیع یکنواخت‌تر شیرهٔ گیاهی کمک می‌کنند. اندازهٔ اشعه در درختهای مختلف متفاوت است و بعضی از آنها جلوهٔ خوشایندی به الوار می‌دهند. **حلقه‌های رشد**، که آنها را **حلقه‌های سالانه** هم می‌نامند لایه‌های مخروطی‌شکل چوب هستند که در پی هر فصل رشد تشکیل می‌شوند. در مناطق معتدل، که چهار فصل با شرایط اقلیمی کاملاً متفاوت دارند، سلولها (حلقهٔ رشد) در طول هر سال از رشد، دو چگالی کاملاً متفاوت دارند (شکل ۹ـ۴ الف). چوب آغازی، که در فصلهای بهار و تابستان، یعنی زمانی‌که درخت به‌سرعت رشد می‌کند، تشکیل می‌شود، سلولهای جدارنازک عریض و حفره‌های بزرگ دارد. چوب پایانی، که در فصلهای پاییز و زمستان تشکیل می‌شود که درخت به کُندی رشد می‌کند، سلولهای باریک با جدار ضخیم و حفره‌های کوچک دارد. درختانی که در مناطق حاره، مانند کشورهای غرب آفریقا می‌رویند، در سرتاسر سال رشد یکنواخت دارند و حلقه‌های رشد آنها را به‌سختی می‌توان تشخیص داد.

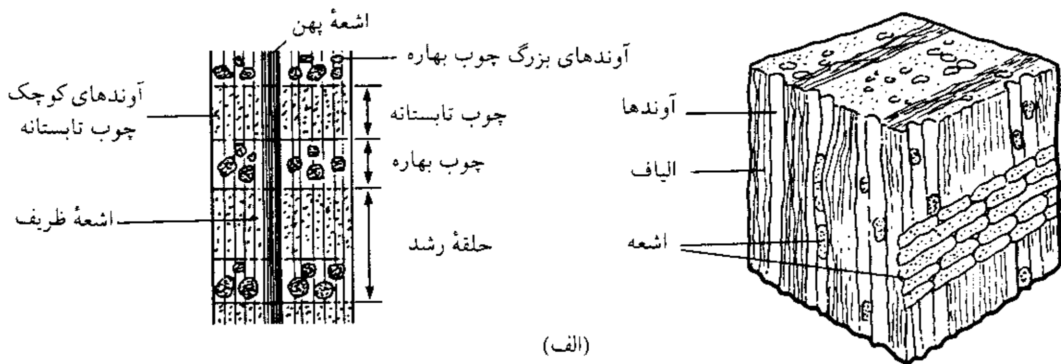
اجزاءِ ساختاری درخت، که شرح داده شدند در هر دو نوع درختان سخت‌چوب و نرم‌چوب مشترک‌اند. گذشته از اینها، بعضی اجزاءِ دیگر نیز وجود دارند که مختص درختان سخت‌چوب‌اند و در درختان نرم‌چوب یافت نمی‌شوند، یا برعکس. ساختار **سخت‌چوب**(چوب آوندی) پیچیده‌تر از نرم‌چوب است. سخت‌چوب عمدتاً از حفره، لیف، پارنشیم یا بافت نرم و اشعه تشکیل شده است (شکل ۹ـ۴ ب).

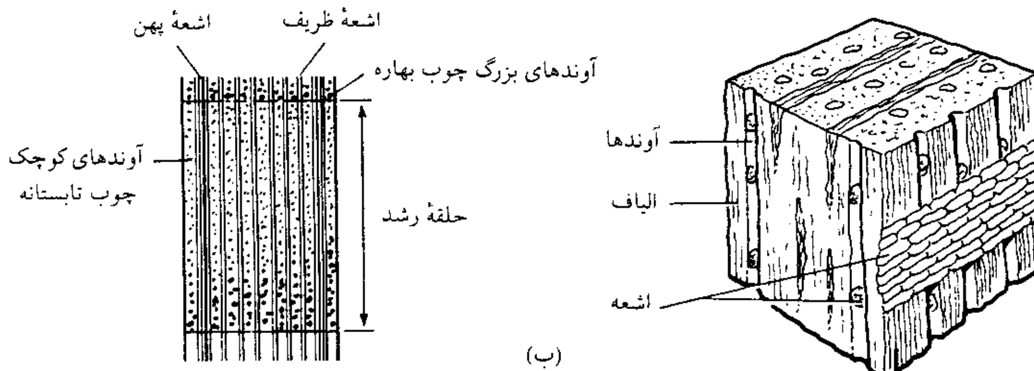
آوندها سلولهای لوله‌ای توخالی هستند که در امتداد تنهٔ درخت رشد کرده و تداوم یافته‌اند. اندازهٔ آوندها بسیار متغیر است. در بعضی چوبها می‌توان آوندها را با چشم غیرمسلح دید، اما آوند بعضی چوبهای دیگر فقط با ذره‌بین دیده می‌شود. گاهی تمیز دادن این آوندها، حتی به‌کمک ذره‌بین، دشوار است. در مقطع عرضی یا کلهٔ چوب، این سلولهای لوله‌ای به‌صورت حفره‌های ریز دیده می‌شوند. همین آوندها، در مقاطع طولی به‌شکل رگهای ظریف مشاهده می‌شوند. وظیفهٔ اصلی آوندها انتقال آب و املاح معدنی از ریشه‌ها به برگها، از طریق برون‌چوب است. چوبهایی که آوندهای نسبتاً بزرگ و متمرکز دارند، **چوب آوندحلقه‌ای** نامیده می‌شوند و چوبهایی که آوندهای آنها، به‌صورت تقریباً یکنواخت، در تمام حلقهٔ رشد پخش شده است، **چوب پراکنده‌آوند** نام دارند.

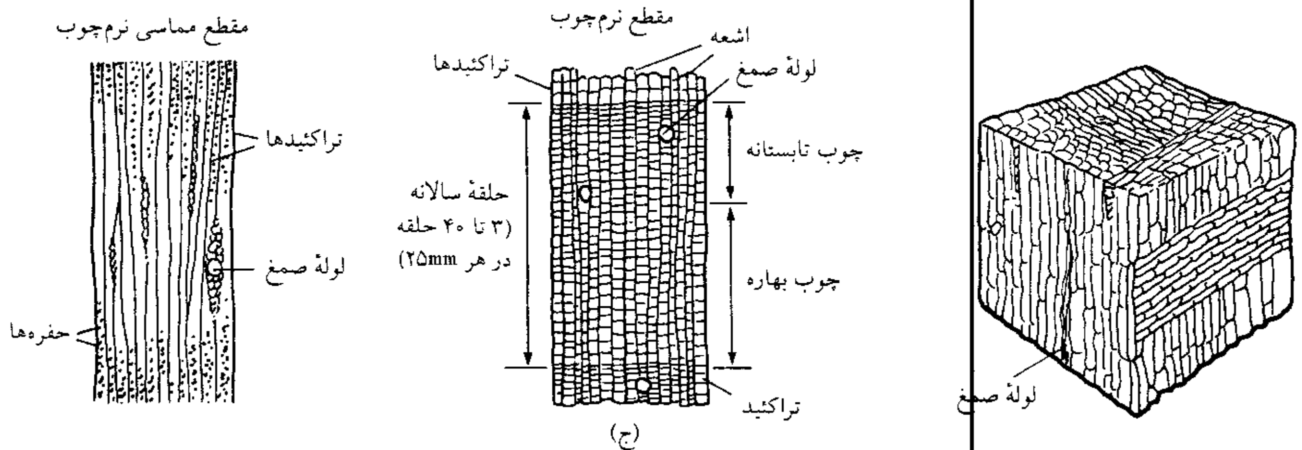
الیاف چوب، سلولهای جدار ضخیمی هستند که قطر اندکی دارند. این سلولها بخش اعظم بافت چوب اطراف آوندها را تشکیل می‌دهند. نقش اصلی آنها تأمین استحکام و پشتیبانی مکانیکی درخت درحال رشد است. الیاف و آوندها، باهم، **بافت** چوب را تعیین می‌کنند.

پارنشیم (بافت نرم) در سلولهای کوچک جدارنازک یافت می‌شود که در امتداد عمودی در تنهٔ درخت گسترش یافته‌اند. این سلولها، کم‌وبیش، شکل مستطیلی دارند و به‌صورت سربه‌سر به هم متصل شده‌اند. پارنشیم پوشش دور آوندها را تشکیل می‌دهد و به‌صورت خطوط ظریفی دیده می‌شود که حلقه‌های رشد را از هم جدا می‌کنند. این سلولها منبع غذای ذخیره برای درخت هستند.

حلقه‌های میانی سلولهای جدارنازکی هستند که عمود بر آوندها و الیافی که حلقه‌های رشد را تشکیل می‌دهند، رشد کرده‌اند. شکل این سلولها مستطیلی و اندکی کشیده







شکل ۹ـ۴ ساختار چوبهای آوندی و غیرآوندی: الف) سخت‌چوب آوندحلقه‌ای، ب) سخت‌چوب پراکنده‌آوند، ج) نرم‌چوب.

است. اندازهٔ آنها، بسته به نوع چوب، تغییر می‌کند. این سلولها نیز، مانند پارنشیم، منبع غذای ذخیرهٔ درخت هستند.

ساختار نرم‌چوبها یا **چوبهای غیرآوندی** (شکل ۹ـ۴ ج) شبیه ساختار سخت‌چوبهاست. این چوب اساساً دو نوع سلول دارد؛ آوند ناقص یا تراکئید و اشعه. نرم‌چوبها را از آن‌رو چوب غیرآوندی می‌نامند که در ساختار خود آوند ندارند. این چوبها الیاف هم ندارند.

آوندهای ناقص یا **تراکئید** سلولهای باریک و لوله‌ای‌شکل هستند که تقریباً ۳ میلیمتر طول دارند و به‌موازات تنه و شاخه‌های درخت (در امتداد طولی) رشد می‌کنند. این سلولها در ردیفهایی آرایش یافته‌اند که اشعه آنها را از هم جدا می‌کند. آوندهای ناقص دو کار انجام می‌دهند: آب و املاح معدنی را از ریشه‌ها، از طریق برون‌چوب، به برگها منتقل می‌کنند و به درخت استحکام و مقاومت مکانیکی می‌بخشند. این سلولها از طریق **حفره‌های** ریزی به هم مرتبط می‌شوند. آب، با گذر از این حفره‌ها، از یک تراکئید به

تراکئید دیگر می‌رود.

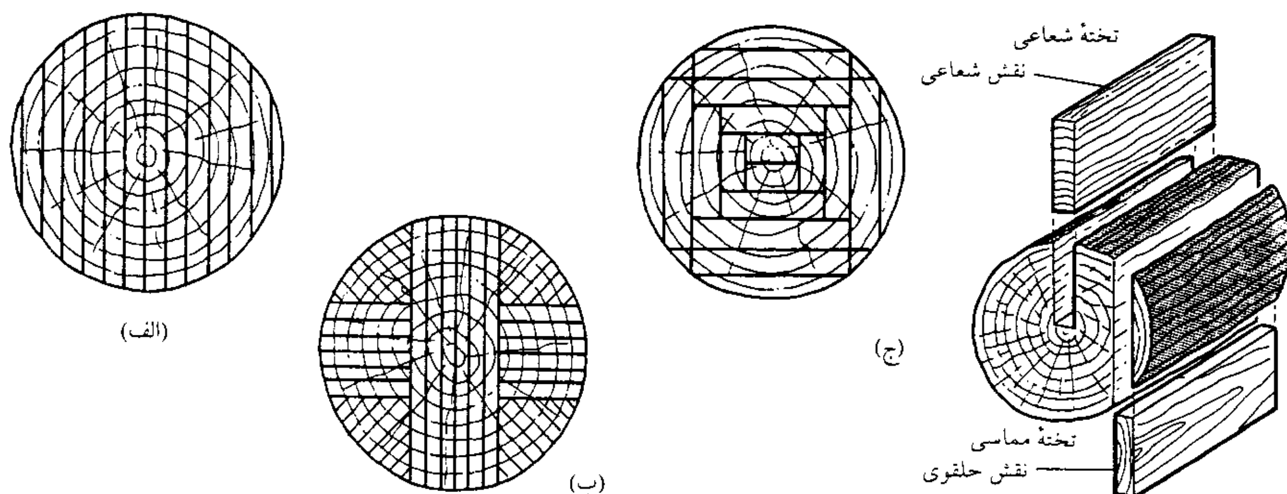
اشعه، در چوبهای غیرآوندی به سلولهای جدارنازک می‌گویند. آنها نوارهای شعاعی باریک و مستقیم تشکیل می‌دهند. اشعه از بافت سلولی پارنشیم نیز تشکیل می‌شود. بعضی از اشعه، در بعضی از نرم‌چوبها، حفره‌های کوچکی به نام **لولهٔ صمغ** (مجرای رزینی) دارند. این حفره‌ها حاوی فراوردهٔ زایدی به نام صمغ‌اند. صمغ در سلولهایی پنهان می‌شود که این لوله‌ها را احاطه کرده‌اند.

استحصال چوب

چوب حاصل قطع درختان بالغ جنگل و بریدن تنهٔ آنها، به‌صورت قطعات قابل حمل‌ونقل، به نام **گرده‌بینه** است. گرده‌بینه‌ها را با استفاده از کامیونهای سنگین به کارخانهٔ چوب‌بری حمل می‌کنند. در کارخانهٔ چوب‌بری ابتدا گرده‌بینه را پوست می‌کنند. سپس، با استفاده از اره‌گرد یا اره‌فلکه‌های سنگین، گرده‌بینه‌ها را می‌بُرند و به چوبهای تجارتی تبدیل می‌کنند. این فرایند را **استحصال چوب** می‌نامند. گرده‌بینه‌هایی که آماده‌سازی شده‌اند (پوست آنها کنده شده است) و برای استحصال آماده‌اند **چوب‌گرد** نامیده می‌شوند. استحصال گرده‌بینه به سه روش انجام می‌شود: برش راسته یا پی‌درپی، برش مماسی و برش شعاعی یا رُبعی (شکل ۹ـ۵). چوب را باید به‌شیوه‌ای اقتصادی و با حداقل دورریز استحصال کرد. چند عامل در انتخاب روش استحصال تأثیر دارند. این عاملها عبارت‌اند از: درجهٔ الوار موردنیاز؛ کیفیت و اندازهٔ گرده‌بینه‌ای که باید استحصال شود؛ نیازهای بازار؛ و آثار هم‌کشیدگی و خشکاندن بعضی از چوبها.

برش راسته یا پی‌درپی (تخته‌کشی) روشی برای تبدیل گرده‌بینه به الوار است که در آن یک رشته برش موازی روی گرده‌بینه انجام می‌شود، بدون آنکه، درخلال عملیات اره‌کشی، گرده‌بینه را برگردانند و از این‌رو به آن‌رو کنند. این ساده‌ترین و به‌صرفه‌ترین روش برای استحصال الوار سبک و چوبهایی است که به آسانی خشک می‌شوند. عیب این روش آن است که تخته‌های استحصال‌شده، در هنگام خشک شدن، گرایش به اعوجاج شدید دارند. علت بروز این پدیده آن است که در همهٔ تخته‌های استحصال‌شده به این روش، برون‌چوب در امتداد طول دو نرِ چوب است و بیشتر از درون‌چوب هم‌کشیده می‌شود، زیرا رطوبت بیشتری دارد. این روش برای برش گرده‌بینه‌های گره‌دار یا دارای عیوب دیگر نیز مناسب نیست.

برش مماسی فرایند بریدن گرده‌بینه به‌صورتی است که عرض الوارهای حاصل همواره بر حلقه‌های رشد مماس باشد. در این روش، هر بار گرده‌بینه را برمی‌گردانند تا بتوان برشهای مماسی را انجام داد. چوب استحصال‌شده به این



شکل ۹ـ۵ روشهای استحصال چوب: الف) برش راسته، ب) برش شعاعی، ج) برش مماسی.

روش نقشهای زیبایی دارد و به‌ویژه، برای کارهای فرنگی‌سازی مناسب است. تخته‌هایی که به این روش استحصال شده‌اند، در هنگام میخ‌کوبی، به آسانی نمی‌شکافند و معمولاً سریعتر خشک می‌شوند. اما هم‌کشیدگی عرضی آنها، درحین خشکاندن، بیشتر است.

برش شعاعی یا رُبعی روش بریدن چوب به ترتیبی است که عرض تخته‌های حاصل از آن در جهت کلی اشعهٔ چوب باشد. در این روش بایستی بارها گرده‌بینه را برگرداند. تخته‌هایی که به‌صورت کاملاً شعاعی بریده شده‌اند نقشهای تزیینی اشعهٔ‌میانی چوب‌را نشان‌می‌دهند. تخته‌های شعاعی، در هنگام خشک شدن، از عرض کمتر هم‌کشیده می‌شوند. چون هم‌کشیدگی این نوع چوب در امتداد عرض، کمتر است برای ساختن بدنهٔ رنده از آن استفاده می‌کنند.

اندازه‌های تجاری و قابل عرضهٔ الوار

چوب گرد، یا چوب استحصال‌نیافته را صرفاً به هر شکل و اندازه‌ای برش نمی‌دهند. شکلها و اندازه‌های تجارتی خاصی وجود دارد که چوب را باید براساس آنها استحصال کرد (شکل ۹ـ۶). در ادامهٔ مطلب اصطلاحات مورد استفاده برای توصیف و شناسایی اندازه‌های تجارتی مختلف را شرح می‌دهیم.

تراورس گرده‌بینه‌ای است که با اره کردن برون‌چوب آن را تقریباً چهارتراش کرده‌اند تا برای استحصال کامل آماده شود. مقطع تیر باید، دست‌کم، ۱۱۵ میلیمتر در ۱۰۰ میلیمتر باشد. از تیر، به همین صورت و بدون فراوری بیشتر، برای انجام کارهای سنگین ساختمانی نیز می‌توان استفاده کرد.

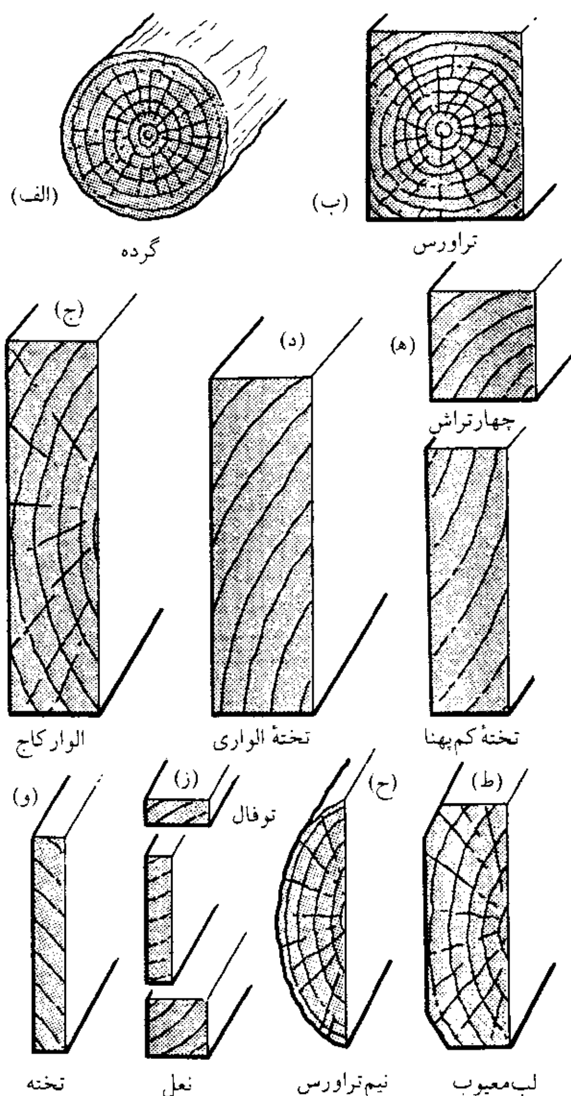
نیم‌تراورس نیمهٔ تراورسی است که در امتداد طول بریده شده باشد. از نیم‌تراورس عمدتاً در کارهای ساختمانی استفاده می‌شود، اما می‌توان باز هم آن را برید و به اندازه‌های تجارتی تبدیل کرد.

الوار تراورس یا نیم‌تراورسی است که آن را کاملاً چهارتراش و برای تبدیل به روکش (به روش برش‌زنی) آماده کرده باشند. ابعاد الوار از ۱۰۰ میلیمتر در ۳۰۰ میلیمتر کمتر نیست.

تختهٔ الواری چوبی است که ضخامت آن بین ۵۰ تا ۱۵۰ میلیمتر و پهنای آن، دست‌کم، ۳۰۰ میلیمتر باشد. معمولاً برای حمل بار در سطوح پهن، مثلا در داربستها، به‌کار می‌رود. از تختهٔ الواری برای تقویت تیرچه‌های عریض و آویزهای سقف نیز استفاده می‌کنند؛ در این حالت چوب را از نری به‌کار می‌برند.

الوارکاج نرم‌چوبی به عرض بین ۲۵۰ و ۲۸۰ میلیمتر است و ضخامت آن بین ۵۰ تا ۱۰۰ میلیمتر تغییر می‌کند.

تختهٔ کم‌پهنا چوبی است که ضخامت آن بین ۵۰ تا ۱۰۰ میلیمتر و عرض آن بین ۱۰۰ و ۲۰۰ میلیمتر در تغییر است.



شکل ۹ـ۶ اندازه‌های تجارتی چوب: الف) گرده، ب) الوار، ج) الوارکاج، د) تختهٔ الواری، هـ) تختهٔ کم‌پهنا، و) تخته، ز) نعل، ح) نیم‌تراورس، ط) لب‌معیوب.

تختهٔ کم‌پهنا را معمولاً از نرم‌چوبها استحصال می‌کنند. از این نوع چوب برای نگهداری پوشش بام و سقف استفاده می‌کنند.

تخته چوبی است که ضخامت آن از ۵۰ میلیمتر کمتر است و پهنای آن ۱۰۰ میلیمتر یا بیشتر است. از تخته در کارهای ساختمانی، درودگری، پوشش کف، قفسه‌بندی و ساخت مبلمان و اثاثیه استفاده می‌شود.

نعل چوبی است که ضخامت آن بین ۵۰ و ۱۰۰ میلیمتر و پهنای آن بین ۵۰ و ۱۱۵ میلیمتر در تغییر است. از نعل بیشتر به عنوان تیر سبک و در ساخت کلاف، به عنوان تیر شیروانی، وادار و تیرچه استفاده می‌کنند.

توفال یا **پرواز** چوبی است که کمتر از ۵۰ میلیمتر ضخامت و کمتر از ۱۰۰ میلیمتر پهنا دارد. از توفال، معمولاً به‌صورت رندیده، برای پوشش تیرچه‌ها استفاده می‌کنند.

چهارتراش مقطعی مربعی دارد. طول هر ضلع مقطع آن بین ۲۵ و ۱۵۰ میلیمتر تغییر می‌کند. از چهارتراشهای بزرگ غالباً برای ساخت ستون تکیه‌گاه تیرها استفاده می‌شود، حال آنکه چهارتراشهای کوچکتر را برای ساخت مبلمان، مثلاً پایهٔ میز و صندلی یا قطعات خراطی‌شده به‌کار می‌برند.

خشک کردن چوب

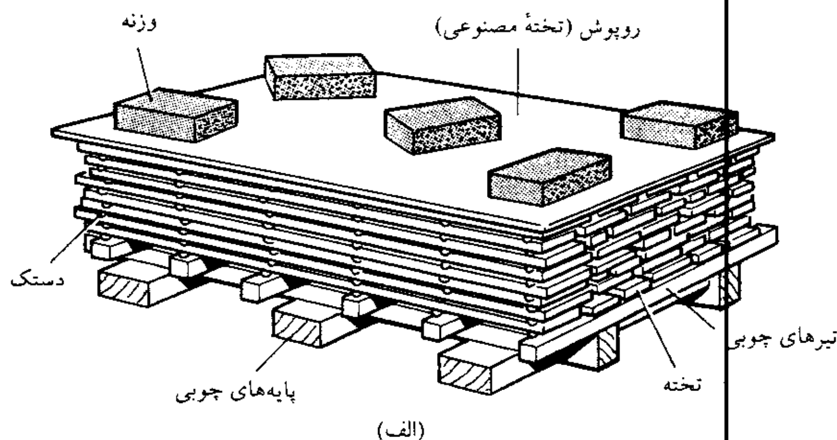
خشک کردن چوب فرایندی است که در طی آن رطوبت اضافی چوب استحصال‌شده گرفته می‌شود تا بتوان روی آن کار کرد (شکل ۹ـ۷). هدف از انجام این کار کاهش میزان رطوبت (MC) چوب، تا درجه‌ای است که در محیطی که قرار است کار کند، پایدار بماند. وقتی نحوه و محل مصرف چوب یا نوع کاری که روی آن انجام خواهد شد در نظر گرفته شود، میزان رطوبت اهمیت خاصی پیدا می‌کند.

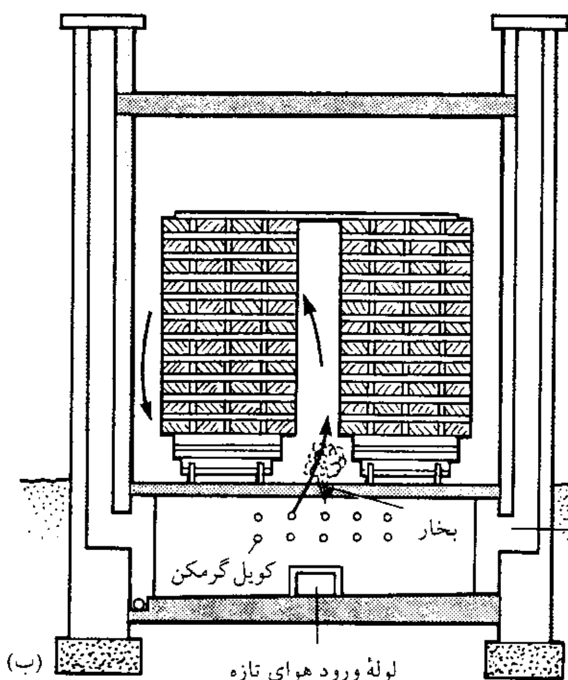
چون **هم‌کشیدگی** یا **جمع‌شدگی** احتمالاً در هنگام خشک کردن چوب رخ می‌دهد، باید آهنگ و درجهٔ خشک کردن چوب را کنترل کرد تا چوب، پیش از به‌کارگیری، اعوجاج پیدا نکند و ترک نخورد. هرگاه چوب خوب خشک شود، هم‌کشیدگی بعدی، ترک‌خوردگی و اعوجاج آن به حداقل می‌رسد. وقتی چوب به‌خوبی خشک شده باشد، شرایط برای پوسیدگی، کپک زدن و حملهٔ بعضی حشرات چوب‌خوار نامساعد می‌شود. چوب خشک شده سبکتر است و بنابراین حمل‌ونقل آن، از **چوب تر** آسانتر و ارزانتر است. چوبی که خوب خشک شده باشد محکم است و رنگ، لاک وچسب را بهتر به‌خود می‌گیرد. میخ و پیچ، در چوب خشک‌شده‌ای که در کارهای ساختمانی مصرف می‌شود، کمتر در معرض خطر خوردگی هستند، زیرا مواد محافظ در چوب خشک‌شده آسانتر نفوذ می‌کنند.

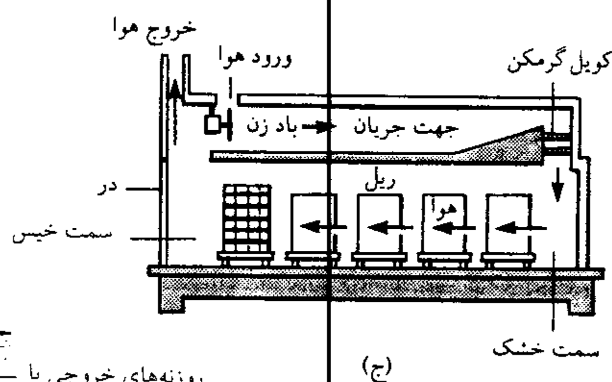
خشک کردن در هوای آزاد یکی از روشهای طبیعی خشک کردن چوب است که در آن قطعات چوبی را که باید خشک شوند، با تعبیهٔ دستک بین هر ردیف، به‌دقت روی هم می‌چینند تا هوا بتواند آزادانه از لای چوبها عبور کند.

خشک کردن در کوره متداولترین روش مصنوعی (تسریع‌شدهٔ) خشک کردن چوب است. این روش سریعتر است و دما و رطوبت کوره را می‌توان به‌دقت کنترل کرد. قطعات چوب را، به روشی شبیه روشی که در مورد خشک کردن در هوای آزاد ذکر شد، در کوره می‌چینند. وقتی قطعات چوب تر در کوره قرار می‌گیرند، ابتدا از بخار آب استفاده می‌کنند تا رطوبت بالا بماند؛ پس از مدتی دما را افزایش می‌دهند و رطوبت کاهش می‌یابد. برای آنکه هوا همواره درکوره جریان داشته باشد و از روی سطح چوب بگذرد، از بادزن استفاده می‌کنند. از دو نوع کوره برای خشک کردن چوب استفاده می‌شود: **کورهٔ اتاقی**، که در آن شرایط در هر لحظه در تمام نقاط کوره مشابه است، و **کورهٔ تونلی**، که در آن، شرایط در یک سر کوره، با شرایط در سر دیگر آن کاملاً متفاوت است.

برنامهٔ کوره مجموعه‌ای به‌دقت مرتب‌شده از دما، رطوبت و زمان است که راهبر کوره باید آنها را دنبال کند. این برنامه، برحسب اندازه، نوع و رطوبت اولیهٔ چوب تغییر می‌کند. خشک کردن نادرست، خواه در هوا یا در کوره، ممکن است سبب بروز عیوبی از قبیل شکافتن، ترک خوردن، تاب برداشتن، گره شل، شان‌عسلی شدن، و تنشهای داخلی یا سخت شدن موضعی شود. در مناطق حاره، بیشتر چوبها را، برای هر نوع مصرف، در هوا خشک







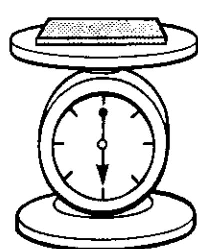
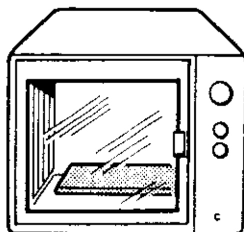
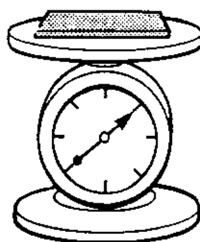
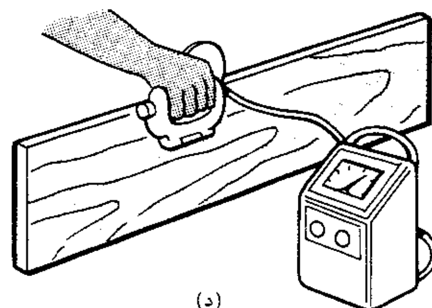
شکل ۹ـ۷ روشهای خشک کردن چوب: الف) خشک کردن در هوای آزاد، ب) خشک کردن در کورهٔ اتاقی، ج) خشک کردن در کورهٔ تونلی.

می‌کنند. اما صنایع مبلسازی، که قطعات مبل را به کشورهای معتدل صادر می‌کنند، باید چوبهای خود را در کوره خشک کنند؛ این قبیل چوبها باید رطوبت کمتری داشته باشند، زیرا برای ساخت مبلمان و اثاثیه‌ای به‌کار می‌روند که در اتاقهای گرم قرار خواهند گرفت.

تعیین میزان رطوبت چوب

میزان رطوبت (MC) معیاری از مقدار آب موجود در چوب است و آن را برحسب درصد وزن چوب خشک‌شده بیان می‌کنند (شکل ۹ـ۸). چوبی که خوب خشک شده باشد درصد رطوبت پایینی دارد؛ یعنی هرچه چوب خشکتر باشد، رطوبت آن کمتر است. وقتی درخت را قطع می‌کنند، ممکن است بیش از نیمی از وزن آن رطوبت باشد و، پیش از به‌کارگیری چوب، باید بخش عمدهٔ این رطوبت را حذف کرد.

میزان رطوبت چوب را به دو روش اندازه‌گیری می‌کنند: روش خشک کردن درکوره و روش رطوبت‌سنجی. برای استفاده از روش **خشک کردن در کوره**، نمونه‌ای از چوب را

(الف) (ب) (ج) (د)

شکل ۹ـ۸ تعیین رطوبت چوب: الف) توزین چوب پیش از خشک کردن، ب) خشک کردن نمونه، ج) توزین پس از خشک کردن، د) تعیین رطوبت چوب با استفاده از رطوبت‌سنج.

وزن کنید؛ نمونه را در کوره خشک کنید تا تمام رطوبت آن حذف شود؛ دوباره آن را وزن کنید؛ وزن چوب خشک را، ازوزن چوب خشک‌نشده تفریق کنید؛ حاصل را بر وزن چوب خشک‌شده تقسیم و نتیجه را در ۱۰۰ ضرب کنید. بدین ترتیب درصد رطوبت چوب به‌دست می‌آید:

$$\%\,MC = \frac{\text{(وزن اولیه) - (وزن پس از خشک شدن)}}{\text{(وزن پس از خشک شدن)}} \times 100$$

یا

$$\%\,MC = \frac{\text{(مقدار رطوبت)}}{\text{(وزن پس از خشک شدن)}} \times 100$$

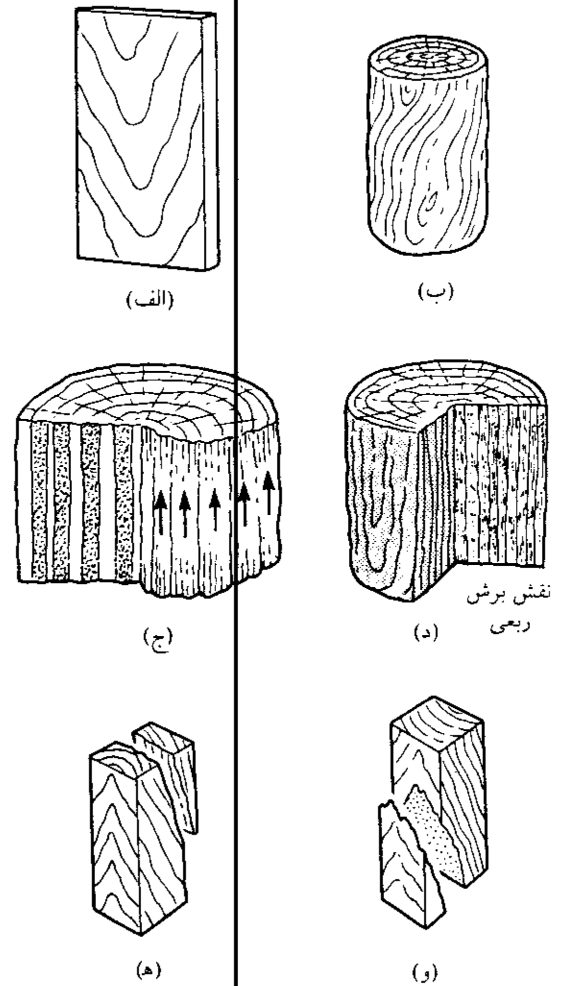
این روش از روش رطوبت‌سنجی دقیقتر است، اما مستلزم بریدن نمونه از چوب، و تأخیری به‌مدت چندین ساعت، برای نتیجه گرفتن است. در **روش رطوبت‌سنجی** میزان رطوبت چوب را با استفاده از ابزاری کوچک اندازه‌گیری می‌کنند؛ اساس این اندازه‌گیری تعیین مقاومت الکتریکی چوب است. نتیجه فوراً به‌دست می‌آید و، هرگاه رطوبت چوب در گسترهٔ ۷ تا ۲۵٪ باشد، به اندازهٔ کافی دقیق هست.

چوب همیشه مستعد از دست دادن رطوبت یا جذب آن از هوای محیط است؛ این فرایند تا زمانی ادامه می‌یابد که رطوبت چوب با رطوبت هوای محیط برابر شود. وقتی چوب در این وضعیت باشد، گفته می‌شود که رطوبت چوب به‌میزان تعادلی رسیده است. چون چوب در معرض تغییرات روزانه و فصلی رطوبت نسبی هواست، همواره میزان رطوبت آن در تغییر است و این تغییر سبب تغییر ابعاد چوب می‌شود. این پدیده در هوای مرطوب، که درها و کشوها گیر می‌کنند، و سپس راحت بازوبسته شدن آنها، در هوای خشک سال بعد، به‌خوبی آشکار می‌شود.

کیفیت سطح چوب

کیفیت سطح چوب به شکل ظاهری و آرایش اجزاءِ چوب، از قبیل الیاف و آوندها، که مشخصهٔ گونه‌های مختلف چوب‌اند، بستگی دارد. بعضی از ویژگیهای تارهای طبیعی چوب، که فقط در گونه‌های خاصی یافت می‌شود، به‌سبب نقشهای تزیینی زیبایی که دارند، ارزشمندند. در بعضی موارد جهت تار چوب اثر بارزی در تضعیف آن دارد.

تار امتداد الیاف و آوندهای چوب است (شکل ۹ـ۹) و بسته به وضعیتی که تختهٔ مورد نظر در درخت داشته است، و روش استحصال چوب، تغییر می‌کند. مثلا در تخته‌های شعاعی، اگر اشعهٔ چوب متمایز باشند، دیده می‌شوند و تخته‌های مماسی حلقه‌های رشد را نشان می‌دهند. تار چوب ممکن است مستقیم، مارپیچی، درهم، قطری یا موجدار باشد. تار مستقیم هنگامی پدید می‌آید که الیاف لایه‌های مجاور در حلقه‌های رشد با محور چوب موازی باشند. این حالت طبیعی رشد الیاف است و در حالت ساخته‌شده آهسته کار می‌کند. تار درهم هنگامی ایجاد می‌شود که الیاف لایه‌های مجاور، با محور چوب، زوایای مختلف تشکیل دهند. تخته‌های حاصل از چوبی که تار درهم دارد، نقش نواری دارند؛ چنین نقشی در بعضی از انواع ماهون مشاهده می‌شود. رنده کردن چوبی که تار درهم



شکل ۹ـ۹ انواع تار: الف) مستقیم، ب) مارپیچی، ج) درهم، د) موجدار، ه) موزّب، و) متقاطع.

دارد مشکل است و چنین چوبی به‌آسانی لاشه می‌شود. **تار موجدار** حاصل آرایش موجی الیاف است؛ موجهای بزرگ نقش موجدار ایجاد می‌کنند و موجهای کوچک نامنظم نقش حلقه‌حلقه پدید می‌آورند. رنده کردن چوب موجدار، و کار کردن روی آن دشوار است. **تار موزّب** حاصل آرایش الیاف با زاویهٔ کم‌وبیش ثابت، نسبت به محور چوب است؛ این آرایش در نتیجهٔ اره کردن چوب، تحت زاویه‌ای نسبت به پشت گرده‌بینه، پدید می‌آید. **تار متقاطع** وقتی ایجاد می‌شود که الیاف، نسبت به نر چوب، زاویه‌های مختلف داشته باشند. چنین چوبی کم‌استحکام است.

سایر کیفیتهای سطح چوب عبارت‌اند از بافت، نقش و رنگ. آشنایی با این ویژگیها به‌نفع درودگر است. بافت اندازهٔ نسبی، کیفیت و توزیع سلولهای چوب را نشان می‌دهد. بافت چوب ممکن است ریز یا درشت باشد، و زبرِ دست زبر، نرم یا لیز داشته باشد. چوبی که بافت ظریف دارد، سلولهای کوچک و نزدیک به هم دارد، اما چوب درشت‌بافت سلولهای نسبتاً بزرگی دارد که از هم فاصله دارند. وقتی تفاوت بین چوب آغازی و پایانی کم باشد، چوب بافت یکنواخت دارد و چوبی که حلقه‌های رشد متباین داشته باشد، بافتی نایکنواخت خواهد داشت. نقش در مورد چوبهایی مصداق دارد که طرحهای غیرعادی یا جذاب دارند؛ نقش براثر عوامل زیر پدید می‌آید: تفاوت در رشد چوب آغازی و پایانی؛ تغییرات رنگ، تار و بافت، ناشی از آرایش طبیعی سلولها؛ روش استحصال چوب؛ یا عیوب درخت، مانند گره. رنگ چوب به مواد و مواد شیمیایی موجود در سلولها و دیوارهٔ آنها بستگی دارد.

عیوب چوب

هر نوع بی‌نظمی در ساختار چوب، سطحی یا داخلی، که سبب کاهش استحکام یا دوام آن شود، عیب شمرده می‌شود. عیب چوب ممکن است در دوران رشد، در هنگام قطع درخت، یا در حین خشک کردن ایجاد شود. عیبهای چوب، بسته به ماهیت و شکل آنها، به دو دستهٔ طبیعی و غیرطبیعی تقسیم می‌شوند. عیبهای طبیعی، مانند نامنظمی تار، گره و شکاف، از خصایص چوب درحال رشد هستند، حال آنکه عیبهای مصنوعی خصایصی هستند که براثر حمل‌ونقل نامناسب، استحصال، خشک کردن، یا محافظت ناکافی از چوب پدید می‌آیند. این عیوب در نتیجهٔ حملهٔ انگلهایی مانند حشرات و قارچها، وزش بادهای شدید و سوختن بوته‌ها پدید می‌آیند. با استفاده از روشهای صحیح استحصال و خشک کردن چوب، و با انتخاب دقیق چوب، متناسب با کاربرد مورد نظر، می‌توان از بروز این عیوب، به‌ویژه عیوب غیرطبیعی، جلوگیری کرد.

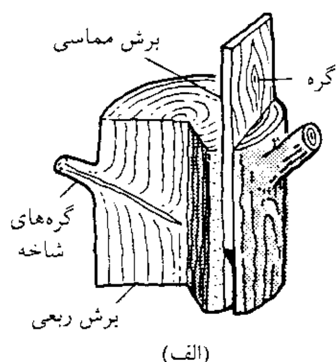
منظور از **کار کردن (حرکت)** چوب، هم‌کشیدگی و واکشیدگی متناوب است که به‌سبب تغییرات فصلی ناشی از نوسانات رطوبت، در چوب رخ می‌دهد. کار کردن چوب

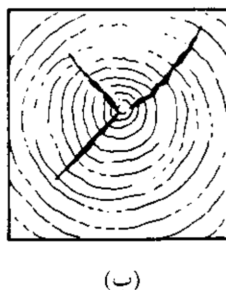
سبب بروز عیبهایی چون ترک‌خوردگی و شکافتن در مواردی می‌شود که شرایط حادتر است. با پولیش زدن یا رنگ‌کاری، کار کردن چوب به حداقل می‌رسد. در هنگام ساخت باید جای کافی برای کار کردن چوب در نظر گرفت.

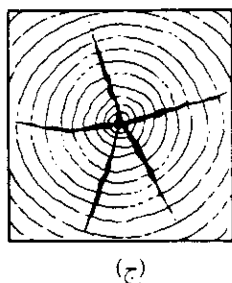
عیوب طبیعی

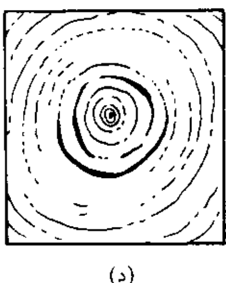
در ادامهٔ مطلب بعضی از عیوب طبیعی متداول چوب را شرح می‌دهیم. گره (شکل ۹ـ۱۰) بقایای شاخه‌های درخت است که درحین استحصال چوب قطع شده‌اند. گره از استحکام چوب می‌کاهد زیرا تارهای چوب، در اطراف گره، کوتاه یا عرضی می‌شوند. رنده کردن چوبهای گره‌دار دشوار است. گره ممکن است سبب تاب برداشتن و ترک خوردن‌چوب درحین خشک شدن شود. سه نوع گره وجود دارد. **گره زنده** که حلقه‌های رشد آن با حلقه‌های رشد چوب اطراف گره کاملاً درهم رفته است؛ درنتیجه چوب استحکام کافی دارد، اما انجام کار روی آن دشوار است. **گره مرده (گره شل)** ممکن است پوسیده یا شل باشد، یا حتی از محل خود بیرون بیفتد، زیرا حلقه‌های رشد آن با چوب پیرامونی درهم نرفته است؛ چنین چوبی کم‌استحکام است. **گره گسترده** هنگامی پدید می‌آید که شاخهٔ درخت در امتداد طول بریده شده باشد؛ این گره معمولاً شکلی کشیده دارد.

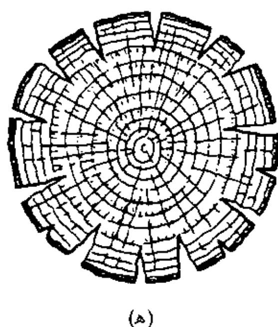
گسیختگی شکافت کامل یا جزئی لایه‌های مجاور چوب است. علت گسیختگی ممکن است رها شدن تنشهای رشد درخت یا سقوط درخت روی زمین در هنگام قطع درخت باشد. **دل‌گسیختگی** (شکل ۹ـ۱۰ ب) شکافت گرده‌بینه، از مغز تنه، در امتداد مسیر اشعه است و علت آن رها کردن گرده‌بینه، به مدت طولانی، پیش از استحصال است. هرگاه دل‌گسیختگی به شکل ستاره باشد آن را **گسیختگی ستاره‌ای** می‌نامند (شکل ۹ـ۱۰ ج). **گسیختگی شعاعی** شکافتی است که از بیرون گرده‌بینه، در امتداد اشعه، به‌طرف داخل ادامه می‌یابد. **گسیختگی کمانی** یا **ساغرگسیختگی** (شکل ۹ـ۱۰ د) نتیجهٔ جدایش الیاف چوب در پیرامون حلقه‌های رشد، یعنی جایی است که چگالی سلولهای چوب تغییر می‌کند. علت بروز این عیب وزش بادهای شدید است که درخت درحال

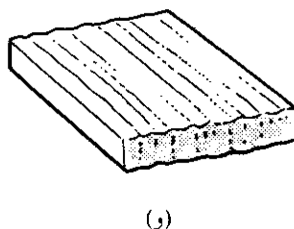


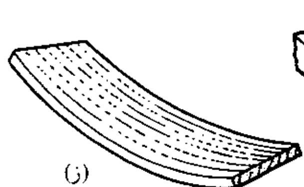


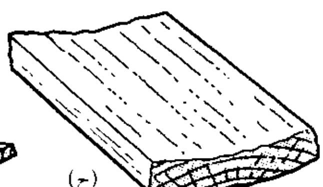


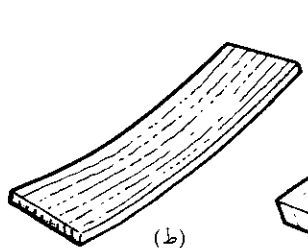


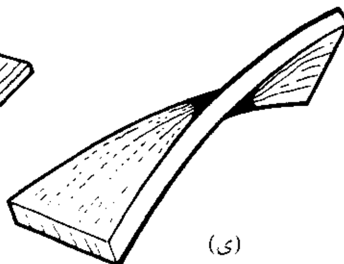












شکل ۹ـ۱۰ انواع عیب چوب: الف) گره، ب) دل‌گسیختگی، ج) گسیختگی ستاره‌ای، د) گسیختگی کمانی، ه) ترک‌خوردگی، و) شکستگی، ز) کمانی شدن، ح) ساغری شدن، ط) شکم دادن، ی) پیچیدن.

رشد را تحت فشار می‌گذارند، یا ضربه‌ای است که در هنگام سقوط به زمین بر آن وارد می‌شود. این نوع گسیختگی می‌تواند در امتداد طول چوب ادامه پیدا کند. در هنگام استحصال چوب، ممکن است مقدار زیادی از چوب به همین سبب از بین برود.

عیوب غیرطبیعی

عیوبی که درحین خشک کردن چوب پدید می‌آیند عیوب غیرطبیعی نامیده می‌شوند.

برون‌سختی عیبی است که درحین خشک کردن چوب در کوره رخ می‌دهد و در آن سطح بیرونی چوب، پیش از سطح داخلی آن، خشک و سخت می‌شود. این پدیده سبب تولید تنش می‌شود. الیاف داخلی چوب جدا می‌شوند زیرا می‌خواهند در برابر هم‌کشیدگی الیاف سطحی خشک‌شده مقاومت کنند. وقتی سرانجام الیاف داخلی چوب فرصت خشک شدن پیدا می‌کنند، الیاف خارجی خشک در برابر هم‌کشیدگی چوب مقاومت می‌کنند. در نتیجهٔ هم‌کشیدگی چوب به این ترتیب، پاره شدن الیاف داخلی چوب، سبب ایجاد شکافهای کوتاه یا **ترکهای شان‌عسلی** می‌شود.

ترک عبارت‌است‌از جدایش چوب در طول‌تار و، معمولاً، در جهت اشعهٔ چوب. ترک براثر تنشهای انقباضی ناشی از خشک شدن سریع سطح چوب، به‌سبب تابش آفتاب یا وزش باد روی سطوح تازه اره‌شده، یا درحین خشک کردن، ایجاد می‌شود. ترک استحکام برشی چوب را کاهش می‌دهد. ترک بر چند نوع است: **ترک ته**، که شکاف ایجاد شده در انتهای گرده‌بینه است؛ **دل‌شکافتگی**، ترکی است که از مغز چوب تا دور تنه امتداد می‌یابد؛ **ترک داخلی**، ترکی است که در داخل چوب ایجاد می‌شود؛ **ترک شعاعی**، ترکی است که در طول اشعهٔ چوب پدید می‌آید؛ **ترک سطحی**، ترکی است که بیشتر روی سطح چوب دیده می‌شود؛ و **ترک سراسری**، ترکی است که از یک رو تا روی دیگر چوب امتداد دارد و از وسط آن می‌گذرد (شکل ۹ـ۱۰ هـ).

چین‌خوردگی تخت شدن سلولهای چوب در حین خشک کردن است و هم‌کشیدگی نایکنواخت سطح چوب را نشان می‌دهد (شکل ۹ـ۱۰ و). در این حالت، رطوبتی که از سلولها گرفته‌شده، جای خود را به هوا نداده است.

تابیدگی عبارت است از هر نوع تغییر شکل چوب، از حالت تخت، که در نتیجهٔ هم‌کشیدگی نایکنواخت، غالباً بر اثر نامنظمی تارها و انباشت نادرست در حین خشک کردن، رخ می‌دهد. انواع تابیدگی چوب عبارت است از خمیدگی، ساغری شدن، شکم دادن، و پیچیدگی. **خمیدگی** (شکل ۹ـ۱۰ ز) انحنا در امتداد عرض چوب و در جهت طول تخته است و در نتیجهٔ فاصلهٔ بیش از اندازهٔ دستکها در هنگام خشک کردن چوب ایجاد می‌شود. وقتی فاصلهٔ دستکها زیاد باشد، چوب تحت اثر وزن خود تغییرشکل می‌دهد. **ساغری شدن** (شکل ۹ـ۱۰ ح) ایجاد انحنای گود در امتداد روی تخته است که براثر هم‌کشیدگی و انباشت نادرست در هنگام خشک کردن رخ می‌دهد. این عیب بیشتر در تخته‌های مماسی مشاهده می‌شود. انحنای ایجادشده معمولاً از مغز چوب دور است. **شکم دادن** (شکل ۹ـ۱۰ ط) اعوجاج یا انحنا درطول نر تخته است و معمولاً بر روی آن اثر نمی‌گذارد. **پیچیدن** (شکل ۹ـ۱۰ ی)از دیگر عیوب ناشی از خشک کردن چوب است و بر اثر اعوجاج مارپیچی تخته در امتداد طول رخ می‌دهد. هرگاه تخته‌ای با این عیب در ساخت به‌کار رود، سبب پیچیدن کل کار می‌شود.

فساد چوب

پوسیدگی قارچی

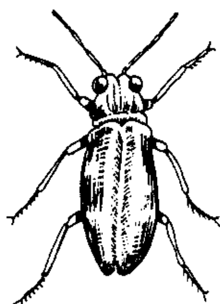
عیوب چوب ممکن است از فساد یا تخریب آن ناشی شوند. متداولترین عیبی که چنین ماهیتی دارد **پوسیدگی** است. پوسیدگی تجزیهٔ چوب براثر وجود قارچهایی است که دیوارهٔ سلول و محتویات آن را می‌خورند. دو شکل اصلی پوسیدگی عبارت‌اند از پوسیدگی قارچی خشک و پوسیدگی قارچی تر. **قارچ پوسیدگی خشک** معمولاً به چوبی حمله می‌کند که خوب هوادهی نمی‌شود. چنین وضعیتی گاه در سازهٔ ساختمان یا انبار مشاهده می‌شود. این نوع قارچ بیش از قارچ پوسیدگی تر آسیب می‌رساند و می‌تواند در مواد متخلخل مانند آجر وگچ نفوذ کند و خود را به چوب برساند.

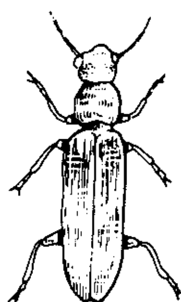
وجه مشخصهٔ پوسیدگی قارچی خشک آن است که چوب خشک و سبک می‌شود و سرانجام از هم می‌پاشد. برای جلوگیری از پوسیدگی قارچی خشک، فقط از چوب بسیار مرغوب استفاده کنید، آن را با مواد محافظ مناسب پوشش دهید و به‌خوبی تهویه کنید. **پوسیدگی قارچی تر** نوعی پوسیدگی است که در درختان زنده و گرده‌بینه‌های کهنه رخ می‌دهد. قارچ پوسیدگی‌تر، که رنگ آن زرد است، برای رشد به آب نیاز دارد و نمی‌تواند به چوبی حمله کند که کمتر از ۲۰٪ رطوبت دارد. سازه‌های چوبی، مانند دروازه‌ها، پنجره‌ها و درهای خارجی در معرض خطر پوسیدگی قارچی تر هستند. برای حفاظت از چوب آن را با مادهٔ محافظ مناسب پوشش دهید.

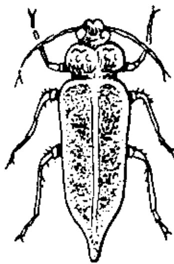
حملهٔ حشرات چوب‌خوار

بعضی از **حشرات** آفتهایی هستند که به چوب حمله و آن را تخریب می‌کنند، یا آسیبهایی به چوب وارد می‌آورند که ارزش آن را کاهش می‌دهد. دو دسته از حشراتی که بیشترین صدمه را به چوب می‌زنند عبارت‌اند از موریانه‌ها و سوسکها. **سوسکها** با تخمگذاری در درزها و شکافهای چوب آن را آلوده می‌کنند. تخمهای سوسک به کرم یا لارو تبدیل می‌شوند؛ کرم یا لارو چوب را سوراخ می‌کند و پشت سر خود تونلی باقی می‌گذارد. لارو ممکن است یک سال یا بیشتر، بسته به دسترسی‌پذیری نشاسته برای تغذیه، به همین شکل بماند. سپس به سوسک بالغ تبدیل می‌شود و راه خود را به بیرون از چوب باز می‌کند و سوراخی پشت سر خود بجا می‌گذارد. سوسکهای چوب‌خوار (شکل ۹-۱۱ الف) عبارت‌اند از سوسک پودرکنندهٔ چوب یا سوسک لیکتوس، سوسک مبلمان، سوسک سنجاقی، سوسک شاخک‌دراز و سوسک تیک‌تیک‌کن.

سوسک پودرکنندهٔ چوب به سخت‌چوبهای خشک‌شده حمله می‌کند. رنگ آن بین قهوه‌ای مایل به سرخ و سیاه است. طول آن حدود ۲ میلیمتر است. سوسک ماده تخمهای سفید خود را در حفره‌های بزرگ چوب می‌گذارد، جایی که لاروها می‌توانند از نشاستهٔ برون‌چوب تغذیه کنند.









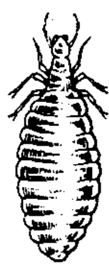


(الف)









(ب)

شکل ۹-۱۱ حشرات چوب‌خوار: الف) سوسکها، ب) موریانه‌ها.

برون‌چوبی که با مادهٔ محافظ پوشانده نشده‌باشد، همواره در معرض خطر حملهٔ این حشره، یا آلودگی مجدد به آن است. لارو این حشره چوب را سوراخ می‌کند و به آن صدمه می‌زند. لارو این حشره چوب را به پودری ریز تبدیل می‌کند و به همین سبب آن را پودرکنندهٔ چوب می‌نامند. این سوسک به نرم‌چوبها حمله نمی‌کند، زیرا تخمهای بزرگ آن نمی‌توانند به حفره‌های این نوع چوب وارد شوند. با استفاده از سرنگ می‌توان آفت‌کشهای مایع را وارد سوراخهای چوب کرد تا در چوب آلوده نفوذ کند. از مصرف برون‌چوب محافظت‌نشده در ساختمان‌سازی خودداری کنید.

سوسک مبلمان، که رنگ آن قهوه‌ای تیره تا سیاه است، به

برون‌چوب و به درون چوب خشک‌شده، به‌ویژه به مبلهای کهنه و تخته‌کوبی دیوارها، حمله می‌کند. لارو این حشره به چوب آسیب می‌رساند. لارو این حشره چوب را در امتداد تار سوراخ می‌کند، چوب را شان‌عسلی می‌سازد و ساختار آن را تضعیف می‌کند. زیر کشوها، یا زیر رویهٔ میزها، که غالباً پرداختکاری‌نشده یا با مواد محافظ پوشانده نشده‌اند، بیشتر در معرض خطر حملهٔ این حشره هستند. گرد حاصل از سوراخهای ایجادشده به وسیلهٔ این لاروها، وقتی زیر انگشت مالیده شود، زبر به نظر می‌رسد. برای مبارزه با این آفت، آفت‌کش مایع را با فشار وارد حفره‌های چوب کنید.

سوسک سنجاقی در مناطق حاره زندگی می‌کند و فقط چند نوع چوب از خطر حملهٔ آن ایمن هستند. سوسکهای سنجاقی به برون‌چوب و درون‌چوب گرده‌بینه‌های درختان تازه‌قطع‌شده و چوبهای خشک‌نشده، به‌ویژه چوبهای آوندی، حمله می‌کنند. حملهٔ این حشره هنگامی متوقف می‌شود که چوب شروع به خشک شدن بکند. سوسکهای سنجاقی دالانهایی ایجاد می‌کنند که قطر آنها از ۳ میلیمتر کمتر است. این دالانها معمولاً مستقیم و بر امتداد چوب عمودند. انجام مؤثر عملیات قطع، پوست‌کنی فوری گرده‌بینه‌ها، استحصال سریع چوب و خشک کردن صحیح آن می‌تواند از آلوده شدن به سوسکهای سنجاقی جلوگیری کند. ممکن است استفاده از مواد شیمیایی هم ضرورت پیدا کند.

سوسک شاخک‌دراز یا سوسک چوب‌خوار خانگی بیشتر به درختان بیمار و چوبهایی حمله می‌کند که مدتی در جنگل باقی مانده باشند. این حشره را می‌توان از دو لکهٔ درخشان روی سر و موهای سفید روی بالهایش شناخت. لارو این سوسک در پوست درخت و در برون‌چوب زندگی می‌کند. این لارو دالانهای بزرگ، با مقطع بیضی‌شکل، در چوب ایجاد می‌کند و ذرات درشت چوب به‌جا می‌گذارد.

سوسک تیک‌تیک‌کن یا سوسک ساعت رنگ قهوه‌ای مایل به خاکستری تیره دارد و طول آن بین ۶ تا ۸ میلیمتر است. این حشره سر پهن و تخت دارد و چوبهای کهنه و تیرهای ساخته‌شده از نرم‌چوب یا سخت‌چوب را آلوده می‌کند. لارو این حشره سوراخهای بسیاربزرگ در چوب حفر می‌کند. گرد حاصل از کار این لارو معمولاً دانه‌دار است.

موریانه (شکل ۹ـ۱۱ ب) هم به برون‌چوب حمله می‌کند و هم به درون‌چوب. موریانه‌ها به چوب استحصال‌شده‌ای که با زمین تماس داشته‌باشد حمله می‌کنند. حتی چوبی که از زمین (خاک) جدا باشد نیز در معرض خطر حملهٔ موریانه است، به شرطی که موریانه‌ها بتوانند بین خاک و چوب لوله‌های ارتباطی ایجاد کنند. برای جلوگیری از حملهٔ موریانه باید از چوبهای مقاوم در برابر موریانه استفاده کرد؛ آغشته‌سازی چوب به‌مواد محافظ‌مناسب نیز یکی از راههای جلوگیری از حملهٔ موریانه است. برای پاک‌سازی چوب آلوده به موریانه، از پودر تری‌اکسید آرسنیک استفاده کنید.

> ▲ تری‌اکسید آرسنیک بسیار **سمی** است، بنابراین در هنگام کاربرد آن باید خیلی احتیاط کنید. ماسک بزنید و از تماس دست خود با پودر آن اجتناب کنید.

آفتهای دیگر

موجودات چوب‌خوار دریایی حشره نیستند، بلکه موجودات دریایی (نرم‌تنان و سخت‌پوستان) هستند که به چوبهای مورد استفاده در آب شور، مانند آب دریا، حمله می‌کنند. متداولترین آنها عبارت‌اند از **کرم کشتی** که نرم‌تن است و **خرچنگ چوب‌خوار** که **سخت‌پوست** است. کرم کشتی، به‌سرعت و به‌شدت، به سازه‌های زیرآبی، مانند پایه‌های اسکله‌ها و پلها، کشتیها، قایقها و سایر مصنوعات چوبی که در آب کار می‌کنند، آسیب می‌رساند. برای جلوگیری از حملهٔ این موجود، سازه‌های زیرآبی را باید با مس یا فلز مونتز پوشش داد یا با بتن پوشاند.

محافظت از چوب

منظور از محافظت از چوب آغشتن آن به محلولهایی است که آن را سمی می‌کنند تا قارچها و حشراتی از قبیل سوسک و موریانه به آن حمله نکنند و عمر آن طولانی شود. به‌طورکلی، مواد محافظ چوب را می‌توان به دو دسته تقسیم

کرد: روغنی و آبی. **کرئوزوت** ماده‌ای است که از تقطیر قطران زغال‌سنگ به دست می‌آید و به‌خوبی در سلولهای چوب نفوذ می‌کند. کرئوزوت محافظی دائمی است. اما مادهٔ کثیفی نیز هست و نمی‌توان در جایی که جلوهٔ ظاهری کار اهمیت دارد، آن را به‌کار برد. این ماده چوب را لک می‌کند، در نتیجه وقتی به سطح چوب مالیده شود، رنگ‌کاری یا صیقل‌کاری چوب دشوار می‌شود. وقتی این ماده تازه به چوب مالیده شده باشد آتش‌گیر است و بوی نامطبوعی دارد. بنابراین برای مصارف خارجی بهتر است تا برای مصارف داخلی. محلول **پنتاکلروفنول** در **روغن معدنی** که آن را به اختصار **پنتا** می‌نامند ماده‌ای شیمیایی است که در روغن معدنی سبک یا سنگین حل شده است. عمر این ماده از کرئوزوت بیشتر است و محافظت طولانیتری انجام می‌دهد. این ماده برای مصارف عمومی، در کارهای درودگری خارجی و سازه‌های چوبی، مناسب است. سایر محافظهای روغنی متداول عبارت‌اند از **نفتنات مس** و **نفتنات روی**، که هر دو را می‌توان در روغن سبک حل کرد تا با قلم‌مو، پاشش، یا فروبری به خورد چوب داده شود، یا آن را در روغن سنگین حل کرد و تحت فشار در چوب نفوذ داد. هر دو ماده به‌خوبی در چوب نفوذ می‌کنند، اما به‌شدت سمی هستند و بوی تندی دارند.

محافظهای آبی مواد شیمیایی محلول در آب هستند. این محافظها تمیز و بی‌بویند. بعضی از آنها دائمی هستند، اما بعضی دیگر، وقتی چوب با آب تماس پیدا کند، از آن بیرون می‌تراوند. از این نوع محافظها برای محافظت از چوب خشک‌شده استفاده می‌کنند و چوب آغشته‌شده به آنها را باید دوباره خشک کرد.

روشهای مصرف مواد محافظ

مواد محافظ را به روشهای مختلفی مصرف می‌کنند که متداولترین آنها عبارت‌اند از روش فشاری، روش گرم‌وسرد، روش فروبری سرد، مالیدن با قلم‌مو و پاشیدن.

در روش **فشاری** باید چوب را در استوانه‌ای فلزی قرار داد و مادهٔ محافظ را، تحت فشار، به داخل چوب نفوذ داد. در این روش می‌توان مقدار مادهٔ محافظ جذب‌شده را کنترل کرد. این روش در مورد بیشتر چوبها و برون‌چوب همهٔ چوبها قابل کاربرد است.

در روش **گرم و سرد** چوب را در مخزن مادهٔ محافظ گرم قرار می‌دهند و صبر می‌کنند تا سرد شود. این روش برای چوبهای تراوا و برون‌چوب همهٔ چوبها مناسب است.

در روش **فروبری سرد** چوب را در مادهٔ محافظ سرد فرو می‌برند و مدتی آن را به‌همین حال باقی می‌گذارند. هرچه مدت غوطه‌وری چوب طولانیتر باشد، عملیات مؤثرتر است، به‌ویژه اگر با استفاده از روغن ـ قطران انجام شود. از این روش بیشتر برای چوبهای تراوا و برون‌چوب همهٔ چوبها استفاده می‌شود.

از روشهای **پاشیدن** یا **مالیدن با قلم‌مو** در مواردی استفاده می‌کنند که نفوذ عمیق مورد نظر نباشد.

■ مرور مطالب این فصل

- چوبهایی که از جنگلهای گرمسیری به‌دست می‌آیند عمدتاً چوب آوندی هستند، اما در مناطق معتدل، چوب غیرآوندی نیز به‌دست می‌آید.
- چوبهای آوندی، که سخت‌چوب هم نامیده می‌شوند، از درختان پهن‌برگ به‌دست می‌آیند، که از لحاظ گیاه‌شناسی نهان‌دانه شمرده می‌شوند. این درختان برگهای پهن دارند که هر سال می‌ریزند.
- چوب غیرآوندی (نرم‌چوب) از درختان سوزنی‌برگ به‌دست می‌آید؛ این درختان از جملهٔ گیاهان بازدانه‌اند. برگهای این درختان بلند و باریک یا سوزنی‌شکل‌اند و در سرتاسر سال سبز می‌مانند، بدون آن‌که خزان کنند.
- بخشهای اصلی تنهٔ درخت عبارت‌اند از پوست، پوست زنده، لایهٔ کامبیوم، برون‌چوب و درون‌چوب.
- چوب را از تنهٔ درخت بالغی به‌دست می‌آورند که به گرده‌بینه تبدیل‌شده و سپس آن را به کارخانه‌های اره‌کشی انتقال می‌دهند تا به اندازه‌های تجارتی، مانند تراورس، نیم‌تراورس و تخته بریده شود.
- پس از استحصال گرده‌بینه به اندازه‌های تجارتی، چوب را خشک می‌کنند تا رطوبت اضافی آن حذف شود.

● هر نوع بی‌نظمی که در چوب وجود داشته باشد و بر استحکام و سودمندی آن برای ساخت تأثیر بگذارد، عیب شمرده می‌شود.

● محافظت از چوب یعنی آغشتن آن با محلولهایی که بتوانند از حملهٔ قارچها و حشرات به چوب جلوگیری کنند و عمر آن را افزایش دهند.

تمرین و پرسش

۱. چرا بعضی از درختان جنگلهای نواحی معتدل را همیشه‌سبز می‌نامند؟ این درختان با درختان مناطق حاره چه تفاوتی دارند؟

۲. سه بخش اصلی درخت زنده را نام ببرید و وظیفهٔ هر بخش را بیان کنید.

۳. گرده‌بینه را به چه روشی می‌توان به اندازه‌های تجارتی برید؟

۴. روشهای حذف رطوبت اضافی چوب اره‌شده را نام ببرید و دلیل حذف رطوبت اضافی را شرح دهید.

۵. منظور از اصطلاح «محافظ چوب» چیست؟

٦. محافظهای متداول را نام ببرید و نحوهٔ کاربرد هر یک را شرح دهید.

۱۰

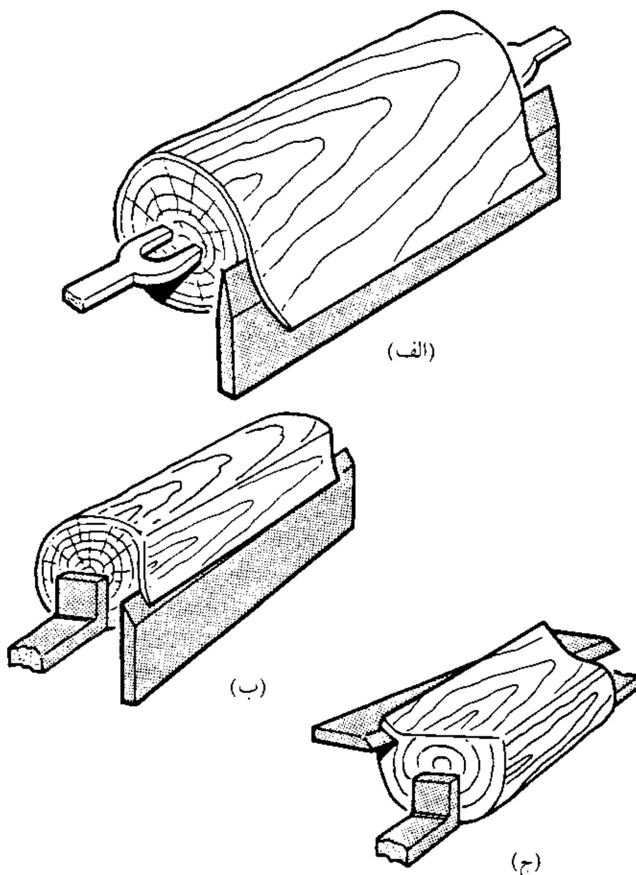
روکشها و تخته‌های مصنوعی

مقدمه

تختهٔ ماسیو (چوب) برای مصرف در کارهای ساختمانی و فرنگی‌سازی، محدودیتها و معایب بسیاری دارد. پهنای تخته محدود است، چنانکه برای ساختن کاری با پهنای زیاد باید تعدادی تخته را به هم درز کرد تا پهنای مورد نظر حاصل شود. تخته در معرض پیچیدن، تاب برداشتن، هم‌کشیدگی و واکشیدگی نیز هست. به‌همین سبب مصالحی برای جایگزین کردن آن ابداع کرده‌اند تا این نقایص برطرف شود. امروزه استفاده از تخته‌های مصنوعی، مانند سه‌لایی، چندلایی و تختهٔ مرکب رواج یافته است.

روکش

روکش ورقهٔ نازکی از چوب است که از طریق پوسته‌برداری چرخشی، برش‌زنی یا اره‌کاری ظریف گرده‌بینه به‌دست می‌آید. معمولاً از روکش برای کارهای تزیینی استفاده می‌شد، اما امروزه برای تولید سه‌لایی و پوشاندن سطح انواع تخته‌های مرکب نیز از روکش استفاده می‌شود. پیش از بریدن روکش، گرده‌بینه یا تیر چهارتراش را بخار می‌دهند یا در آب گرم فرو می‌برند تا شکستگی و گسیختگی الیاف آن به حداقل برسد. در روش بریدن **چرخشی** (شکل ۱۰-۱ الف) گرده‌بینه را در مقابل تیغه‌ای بزرگ و عمودی می‌چرخانند تا ورقه‌ای پیوسته و نازک از روی آن بردارد؛ این ورقه همان روکش است. در روش برش، گرده‌بینه یا تیر چهارتراش نمی‌چرخد، بلکه در امتداد افقی، یا عمودی، در مقابل تیغهٔ ثابت افقی (عمودی) عقب و جلو می‌رود. با استفاده از این روش روکشهای نازک تولید می‌شود



شکل ۱۰-۱ روشهای تولید روکش: الف) بریدن چرخشی، ب) برش عمودی، ج) برش افقی.

(شکل ۱۰-۱ ب و ج). بریدن لایه‌ای نازک با استفاده از اره نیز امکان‌پذیر است.

انتخاب چوب برای تولید روکش یا لایی به نوع روکش یا لایی مورد نیاز بستگی دارد. نوع روکش مورد نیاز هم، به‌نوبهٔ خود، تابع نوع کاربرد مورد نظر است. از **لایه‌های شبکه** برای ساختن مغزی تخته چندلا استفاده می‌شود. این نوع لایی را معمولاً به روش بریدن چرخشی چوب ارزان‌قیمت، سبک و

با تار مستقیم، که نقشهای تزیینی ندارد، تولید می‌کنند. نوع دیگر روکش، **روکش عرضی یا روکش تارمتقابل** است که آن را نیز از چوب با تار مستقیم و چسب‌خوری خوب می‌سازند. این نوع روکش را با چسب بر هر دو روی مغزی سه‌لایی، چندلایی، و گاهی نئوپان می‌چسبانند تا مغزی را مستحکم کنند و هم‌کشیدگی و تابیدگی آن را کاهش دهند. این نوع روکش یا لایه را همواره طوری می‌چسبانند که تارهای آنها بر تارهای مغزی عمود باشد. **روکش پشت یا پشت‌کش** نیز روکش بی‌نقشی است که به پشت سه‌لایی، چندلایی، یا نئوپان چسبانده می‌شود تا تنشهای ایجادشده در هنگام چسباندن روکش رو را خنثی کند. این نوع روکش را می‌توان به روش بریدن چرخشی یا برش تولید کرد. **روکش رو** را از گرده‌بینه‌هایی می‌برند که به‌همین منظور انتخاب شده‌اند و نقش، بافت و رنگ زیبایی دارند. از این روکشها برای روکش کردن سطوح نمایان (روی) تخته‌های مصنوعی استفاده می‌کنند.

روکش‌کردن هنر زیباتر جلوه دادن سطح کارهای چوبی از طریق چسباندن لایه‌ای نازک از روکشی با نقشهای زیبا، روی کار ساخته‌شده از چوب بی‌نقش یا ارزان است. چوب ارزان‌قیمتی که روکش روی آن چسبانده می‌شود **مغزی** (شکل ۱۰-۲) نام دارد. مغزی ممکن است چوب ماسیو، سه‌لایی یا چندلایی باشد. چوب ماسیو، درنتیجهٔ چسب خوردن، تمایل به اعوجاج، تابیدگی و پیچیدگی پیدا می‌کند. این پدیده، به‌ویژه، هنگامی شدت می‌یابد که فقط یک روی چوب چسب بخورد. برای برطرف کردن این عیب، توصیه می‌شود که **هر دو** روی چوبهای ماسیو را روکش کنید. مواد دیگر، یعنی سه‌لایی و چندلایی دچار تابیدگی یا پیچیدگی‌نمی‌شوند و می‌توان فقط یک روی آنها را روکش کرد.

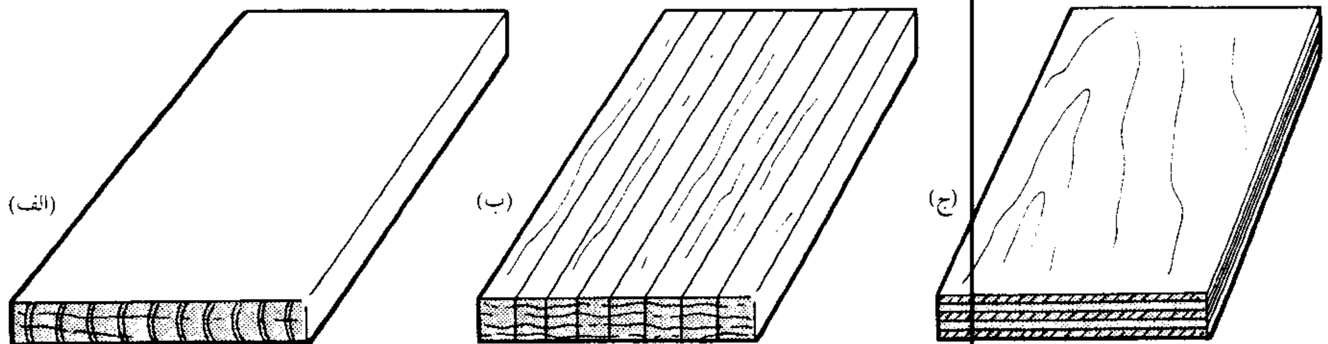
ابزارهای لازم برای روکش کردن شامل اغلب ابزارهای دستی متداول در درودگری و بعضی ابزارهای خاص است:

● **برراستی** (شکل ۱۰-۳ الف) قطعه‌ای چوب تخت و مستقیم است که برای خط‌کشی به‌کار می‌رود. از برراستی به‌عنوان راهنمای برش در هنگام بریدن روکش نیز استفاده می‌کنند.

● **تیغ روکش‌بری** (شکل ۱۰-۳ ب) چاقویی است که از فولاد مرغوب یا تیغهٔ کهنهٔ اره ساخته می‌شود. این کاردها را معمولاً از یک طرف سنگ می‌زنند و تیز می‌کنند و با آنها روکش می‌برند.

● **ارهٔ روکش‌بری** (شکل ۱۰-۳ ج) اره‌ای است که تیغهٔ آن لبهٔ منحنی دارد و دندانه‌های آن چپ‌وراست نشده‌اند. تیغهٔ این اره را با استفاده از تیغه‌های کهنهٔ اره می‌سازند و آن را به دسته‌ای چوبی پیچ می‌کنند، به‌طوری که مقدار کمی از تیغه بیرون از دسته باشد. از این ابزار بیشتر برای بریدن روکشهای ضخیم استفاده می‌کنند. این اره را باید با شمشه هدایت کرد تا برش مستقیم باشد.

● **تنگ روکش** (شکل ۱۰-۳ د) از دو شمشه تشکیل می‌شود



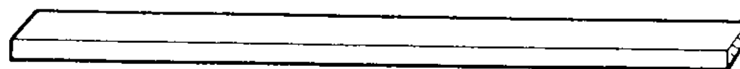
شکل ۱۰-۲ مغزیهای مختلف برای روکش کردن: الف) چوب ماسیو (برش شعاعی)، ب) مغزی تختهٔ ردیفی، ج) روکشهای به هم چسبانده شده (چندلایی).

که سطح داخلی آنها اندکی گرد شده است. آنها را با دو پیچ و مهرهٔ خروسکی به هم می‌بندند. از این تنگ برای نگه داشتن تعدادی روکش، ابتدا برای بریدن و سپس برای رنده کردن استفاده می‌شود.

● از **رندهٔ تخت** برای آماده‌کردن زمینه‌ای که روکش روی آن چسبانده می‌شود استفاده می‌کنند. برای تمیزکاری لبه‌های تختهٔ روکش شده نیز از این رنده استفاده می‌شود.

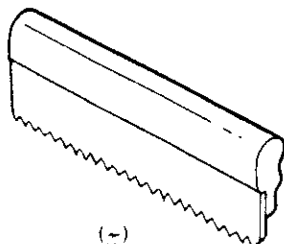
● **رندهٔ خشی** (شکل ۱۰-۳ ه) بدنهٔ چوبی دارد که به بدنهٔ رندهٔ پرداخت شبیه است. تیغ این رنده زُک است (عمودی نصب می‌شود) و شیارهایی دارد که سطح کار را زبر می‌کنند یا، به‌اصطلاح، خش می‌اندازند. تخته را، ابتدا در امتداد یک قطر و سپس در امتداد قطر دیگر، رنده می‌کنند. بدین ترتیب ناهمواریهای سطح آن برطرف می‌شود و سطح زبر مناسبی برای چسب خوردن پدید می‌آید.

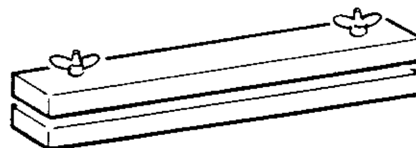
● **روکش‌کوب** (شکل ۱۰-۳ و) از چوب ساخته می‌شود و سر و دسته دارد. یک تسمهٔ برنجی گرد در سر چکش فرو

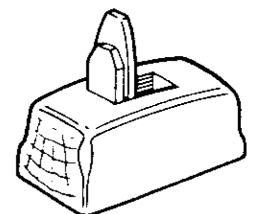

(الف)

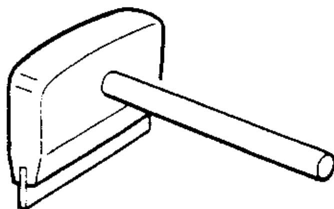


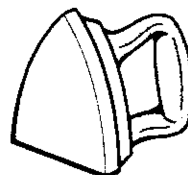

(ب)


(ج)

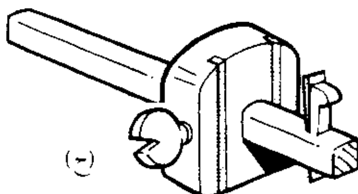

(د)

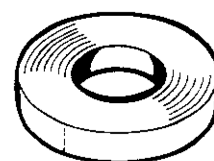

(ه)


(و)


(ز)


(ط)


(ح)


(ی)

شکل ۱۰-۳ ابزارهای روکش کردن چوب: الف) شمشه، ب) تیغ روکش‌بری، ج) ارهٔ روکش‌بری، د) تنگ روکش، ه) رندهٔ خشی، و) روکش‌کوب، ز) اتو، ح) تیره‌دار برنده، ط) چوب روکش‌فشار، ی) نوارچسب.

برده‌اند که اندکی بیرون‌آمدگی دارد و با استفاده از آن روکش را فشار می‌دهند. از روکش‌کوب برای صاف کردن روکش و بیرون راندن حبابهای هوا و چسب اضافی از زیر آن، به‌ویژه وقتی روکش با چسب گرم چسبانده می‌شود، استفاده می‌کنند.

● **اتو** (شکل ۱۰-۳ ز) قطعه‌ای سنگین و تخت از جنس چدن است که آن را گرم می‌کنند و برای ذوب کردن چسب (به‌ویژه سریشم حیوانی) به‌کار می‌برند. از اتو برای صاف کردن روکش، درست پیش از به‌کارگیری روکش‌کوب برای بیرون راندن چسب اضافی، نیز استفاده می‌کنند. برای جلوگیری از لوله شدن روکش و بلند شدن آن از روی مغزی، پیش از به‌کارگیری اتو، باید سطح را با آب گرم مرطوب کرد.

● از **تیره‌دار برنده** (شکل ۱۰-۳ ح) برای بریدن نوارهای باریک روکش، به‌ویژه نوارهای باریکی که برای لب‌چسبانی به‌کار می‌روند، استفاده می‌شود. هرگاه بخواهید دور کار را با روکشهای تزیینی عرضی بپوشانید برای بریدن روکش اضافی می‌توانید از این ابزار استفاده کنید. این ابزار را می‌توان مطابق با پهنای روکش تنظیم کرد؛ عمل برش را باید پیش از سفت شدن چسب انجام داد. بدین ترتیب می‌توان روکش اضافی را، به‌آسانی، برداشت.

● **چوب روکش‌فشار** (شکل ۱۰-۳ ط) تکه‌چوبی تخت با لبهٔ گرد است که در هنگام سربه‌سر چسباندن روکش، نوار چسب را با آن می‌فشارند.

● **نوارچسب** (شکل ۱۰-۳ ی) نواری از کاغذ است که به چسب آغشته شده و آن را روی لبهٔ درزهای روکش می‌چسبانند تا در هنگام خشک شدن چسب باز نشود و ورنیاید.

● **لیسهٔ بال‌کبوتری** (شکل ۳-۱۷ ب را ببینید) تسمه‌ای فلزی است که برای صاف کردن و پرداخت سطح روکش، پس از خشک یا سفت شدن چسب، به‌کار می‌رود. استفاده از لیسهٔ بال‌کبوتری، درصورتی که روکش تارهای نامنظم، مثلاً انشعاب، بادکردگی، گره و نقش نواری دارد، ضروری است.

● **مغار** برای بریدن روکشهای نازک و برداشتن روکش اضافی به‌کار می‌رود.

روشهای روکش کردن چوب

دو روش متداول برای روکش کردن چوب عبارت‌اند از روش چکشی و روش قالبی.

روش چکشی (شکل ۱۰-۴) در مواردی که از سریشم حیوانی استفاده می‌شود، مناسبتر است. در این روش باید سریشم را، با غلظت مناسب، آماده کرد. روکش کردن را باید در جای گرم انجام داد.

روش کار به ترتیب زیر است:

۱. روکش را به اندازه ببرید؛ درحدود ۱۰ میلیمتر اضافی، دورتادور، برای روی هم افتادن روکش در نظربگیرید (شکل ۱۰-۴ الف).

۲. سطحی را که باید روکش شود آماده کنید. این سطح باید کاملاً صاف و هموار باشد و گره یا کندگی بزرگی نداشته باشد. با استفاده از رندهٔ خشبی یا اره، سطح کار را زبر کنید (شکل ۱۰-۴ ب). رنده را باید در امتداد اُریب (نسبت به تار چوب) به‌کار برد تا همهٔ ناهمواریها برطرف شوند.

۳. دو طرف روکش را با آب تمیز گرم، نم بزنید. وقتی روکش گرم باشد مانع سرد شدن سریع چسب می‌شود.

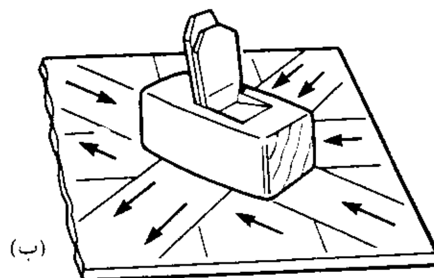
۴. چسب را به سطح کار بمالید؛ مراقب باشید که تمام سطح، به‌طور یکنواخت، چسب بخورد.

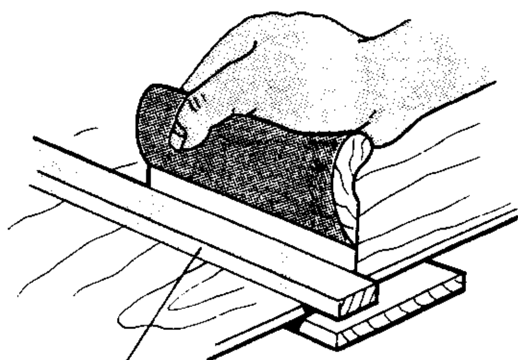
۵. روکش را روی چوب بگذارید. با دست روکش را روی چوب بفشارید.

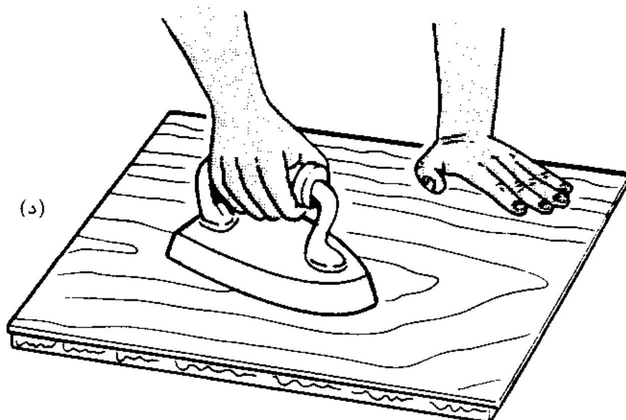
۶. برای بیرون راندن چسب اضافی از روکش‌کوب استفاده کنید (شکل ۱۰-۴ ج). کار را از وسط چوب آغاز کنید و در مسیر زیگزاگی به‌طرف لبه پیش بروید. در سرتاسر مسیر فشار یکنواخت وارد کنید.

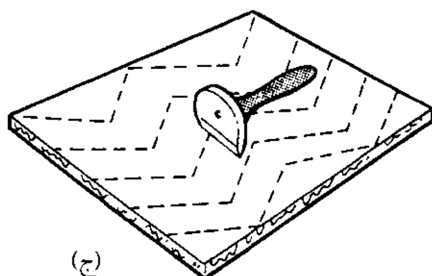
۷. اگر پیش از آنکه بتوان چسب اضافی را بیرون راند چسب سرد شود، باید سطح روکش را با آب گرم تمیز نم زد و روی آن اتوی داغ کشید. در نتیجه چسب ماسیده ذوب می‌شود و می‌توان آن را بیرون راند (شکل ۱۰-۴ د).

۸. با استفاده از پارچه‌ای که آن را با آب گرم خیس کرده‌اید، چسب اضافی را از لبه‌های کار پاک کنید. مراقب باشید









شکل ۱۰ـ۴ روکش کردن با روکش‌کوب: الف) بریدن روکش، ب) آماده کردن زمینه، ج) بیرون راندن چسب اضافی، د) ذوب کردن چسب ماسیده.

آب به زیر روکش نفوذ نکند، زیرا سبب باد کردن و بلند شدن آن از روی مغزی خواهد شد.

۹. لبهٔ روی هم‌افتادهٔ روکش را با قلم‌تراش تیز ببرید. این کار را هنگامی باید انجام داد که چسب خشک یا سفت شده باشد.

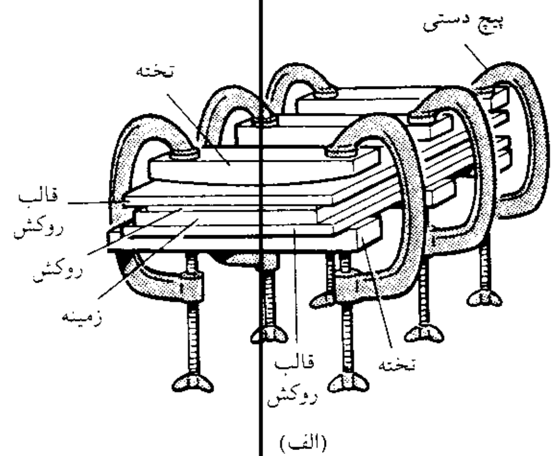
۱۰. اگر سطح روکش، براثر حبس شدن هوا در زیر آن، برآمدگی دارد یا طبله کرده‌است، با استفاده از قلم‌تراش آن را بشکافید. مقدار کمی چسب از راه شکاف وارد کنید و دوباره روکش را سر جای خود بچسبانید.

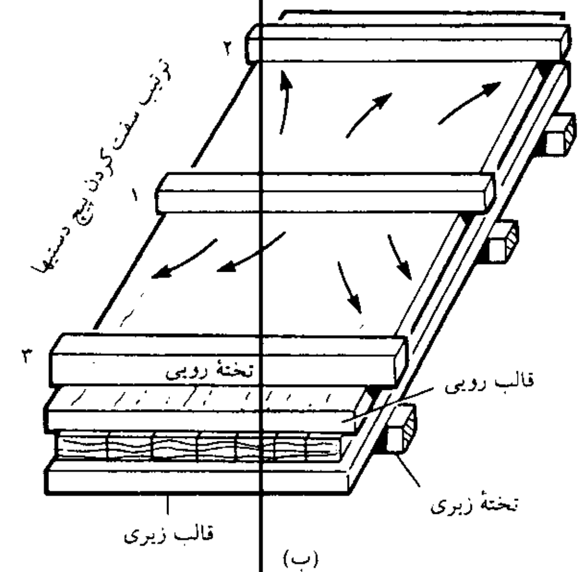
روش قالبی نیز تقریباً به همین شیوه انجام می‌شود. تنها تفاوت آن در نحوهٔ نگه داشتن روکش، درحین سفت شدن چسب است. قالب روکش ورقی تخت، مانند چندلایی است که برای نگه داشتن لایه‌های روکش، در حین سفت شدن چسب به‌کار می‌رود. از این روش بیشتر هنگامی استفاده می‌شود که سطح وسیع باشد یا بخواهیم آن را با نقشی روکش کنیم که از چندین قطعه روکش تشکیل می‌شود. این روش برای روکش کردن سطوح خمیده نیز بسیار مناسب است. در این حالت می‌توان از قالبهای خمیده، با شعاع انحنایی معادل با شعاع انحنای سطح مورد نظر، استفاده کرد.

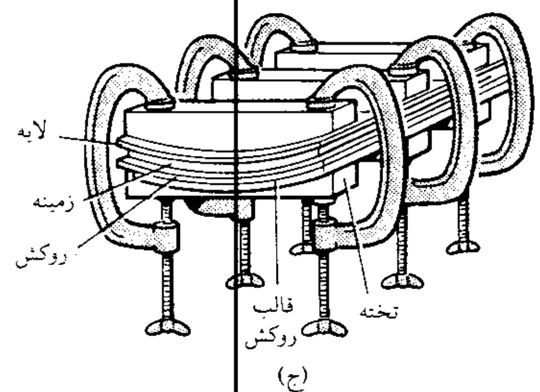
روش روکش کردن با استفاده از قالب به ترتیب زیر است (شکل ۱۰-۵):

۱. روکش را، در محل مورد نظر، روی زمینه یا مغزی قرار

تذکر: فقط هنگامی باید از قالب داغ استفاده کرد که روکش با سریشم حیوانی چسبانده می‌شود. سایر چسبها، مانند چسب کازئین یا هر چسب مصنوعی دیگری که سرد مصرف می‌شود، نمی‌ماسند و نیازی نیست که با استفاده از قالب داغ آنها را گرم کنید. در هنگام مصرف این نوع چسبها از قالب سرد استفاده کنید.







شکل ۱۰ـ۵ روکش کردن با قالب: الف) تخته‌ها را با پیچ‌دستی ببندید، ب) ترتیب بستن تخته‌ها، ج) بیرون زدن چسب اضافی.

دهید؛ سطح روکش را با یک کاغذ بپوشانید تا روکش به قالب نچسبد.

۲. قالبهای داغ را، یکی روی کاغذ پشت روکش و دیگری زیر زمینه، قرار دهید.

۳. به فواصل کوتاه، پشت قالب، تخته بگذارید و آنها را با پیچ‌دستی ببندید (شکل ۱۰ـ۵ الف). تخته‌ها باید کمی تحدب داشته باشند تا از مرکز فشار وارد کنند و چسب اضافی را بیرون برانند (شکل ۱۰ـ۵ ب). به ترتیب بستن تخته‌ها توجه کنید (شکل ۱۰ـ۵ ج).

پانلهای جور پانلهایی هستند که در آنها سطوح در کنار هم، یا به‌صورت سربه‌سر، قرار گرفته‌اند و با روکشهایی روکش شده‌اند که تار و نقش جور دارند و طرحهای زیبایی پدید می‌آورند.

روش کار به ترتیب زیر است:

۱. سطح زمینه‌ای را که باید روکش شود آماده کنید.

۲. محل درز را روی سطح نشانه‌گذاری کنید.

۳. روکش را ببرید؛ در محل درز و در لبه‌های زمینه، روکش اضافی در نظر بگیرید.

۴. سطح را چسب بزنید.

۵. نخستین روکش را طوری قرار دهید که خط نشانه را بپوشاند.

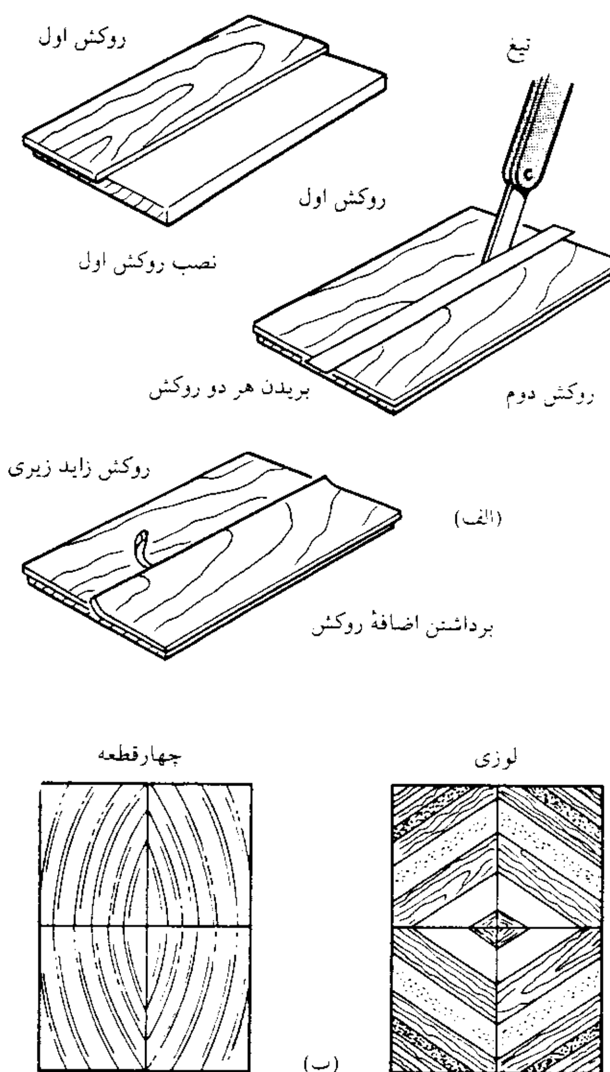
۶. روکش دوم را طوری قرار دهید که در محل خط نشانه روی روکش اول بیفتد (خط نشانه محل تلاقی دو روکش است).

۷. برراستی را طوری روی روکش قرار دهید که بر خط میانی بین دو روکش (یعنی بر درز) منطبق باشد؛ از آن به‌عنوان راهنمای برش استفاده کنید و با استفاده از قلم‌تراش تیز هر دو روکش را ببرید.

۸. باریکهٔ اضافی رویی و سپس زیری روکش را بردارید؛ در این حالت لبهٔ روکش دوم کمی بلند می‌شود.

۹. هر دو لبهٔ روکش را روی سطح فشار دهید و آنها را با نوار چسب بچسبانید تا سریشم خود را بگیرد. برای چسباندن روکش می‌توان از قالب هم استفاده کرد.

۱۰. لبه‌های کار را ببرید و رنده بزنید تا اندازه شود.



شکل ۱۰-۶ روکش جور و روکش ربعی: الف) آماده کردن روکش جور، ب) روکش ربعی.

صفحهٔ ربعی (شکل ۱۰-۶) چهار قطعه روکش دارد که به‌دقت انتخاب و چسبانده می‌شوند تا طرحی زیبا، مثلاً یک لوزی، تشکیل دهند. روش کار مشابه همان است که در مورد آماده کردن روکش جور شرح داده شد.

تخته‌های مصنوعی

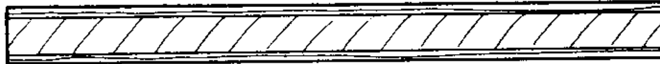
تخته‌های مصنوعی را، با هدفی خاص، از فراورده‌های چوبی می‌سازند. این تخته‌ها، نسبت به چوب ماسیو، مزایای مختلفی دارند: آنها را می‌توان به‌صورت ورقهای بزرگ ساخت؛ استحکام آنها کاملاً یکنواخت است؛ هم‌کشیده نمی‌شوند، باد نمی‌کنند و تاب برنمی‌دارند؛ می‌توان، بدون نگرانی از شکافتن یا لاشه شدن چوب، در نزدیکی لبه‌ها آنها را میخکوبی کرد یا به آنها پیچ پیچاند. برای استفاده از چوب نقش‌دار، به‌صرفه‌اند؛ به آسانی می‌توان روی آنها کار کرد یا آنها را به اندازه‌های دلخواه برید؛ سطوح آنها صاف و با ماشین پرداخت‌کاری شده است، در نتیجه می‌توان به آسانی آنها را روکش کرد، صیقل داد و رنگ زد. متداولترین تخته‌های مصنوعی عبارت‌اند از چندلایی، تختهٔ ردیفی (بلاک بُرد)، تختهٔ چندلا، نئوپان یا تختهٔ خرد و چوب و فیبر.

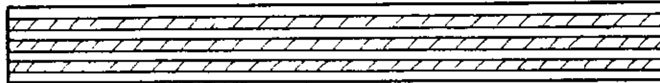
سه‌لایی

چندلایی (شکل ۱۰-۷) از تعدادی فرد، معمولاً ۳، لایه روکش تشکیل می‌شود که آنها را طوری روی هم گذاشته‌اند که تارهای هر دو لایهٔ مجاور بر هم عمود باشند. هرگاه چندلایی با استفاده از سه لایه یا سه روکش ساخته شود آن را **سه‌لایی** می‌نامند و چون این نوع چندلایی متداولتر است، در این کتاب اصطلاح **سه‌لایی**، در بعضی موارد، به‌صورت عام به‌جای چندلایی به‌کار رفته است. سه‌لایی از سه لای رو، مغزی و پشت تشکیل می‌شود. معمولاً لای رو و پشت طوری چسبانده می‌شوند که تارهای آنها بر تارهای لای وسط عمود باشد. ضخامت هر سه لایه ممکن است مساوی باشد؛ ممکن است لایهٔ وسط از لایه‌های دیگر ضخیمتر باشد. اصطلاح **چندلایی** در حالتی به‌کار می‌رود که تختهٔ مصنوعی سه لای مغزی، یا بیشتر، داشته‌باشد. تعداد لایه‌های چندلایی فرد است و لایه‌های متناوب را طوری می‌چسبانند که تارهای هر لایه بر تارهای لایهٔ مجاور عمود باشد، تا استحکام و سفتی بیشتری در تمام جهات حاصل شود و پایداری ابعادی افزایش یابد.

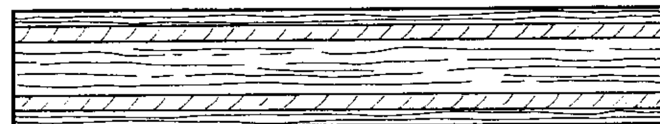
ساخت چندلایی شامل مراحل زیر است: بریدن لایی؛ خشک کردن لایی (میزان رطوبت ۸٪ تا ۱۰٪)؛ درجه‌بندی و آماده کردن لایی؛ چسب زدن لایه‌ها؛ پرس کردن لایه‌ها به‌صورتی که کاملاً با هم تماس پیدا کنند (این عمل با استفاده از پرسهای هیدرولیک انجام می‌شود)؛ خشک کردن دوباره به ترتیبی که میزان رطوبت تعادلی آن به ۸ تا ۱۵٪

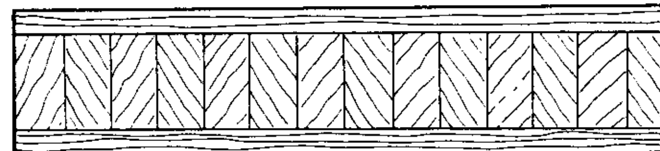

سه‌لایی (ضخامت لایه‌ها برابر است)

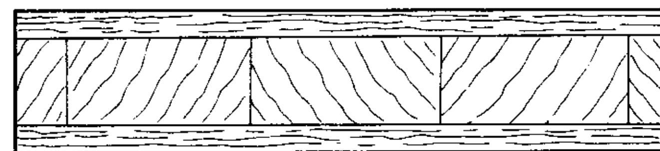

سه‌لایی

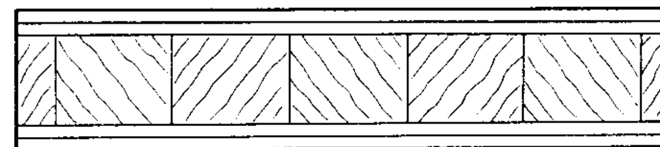

هفت‌لایی (راش فنلاندی)

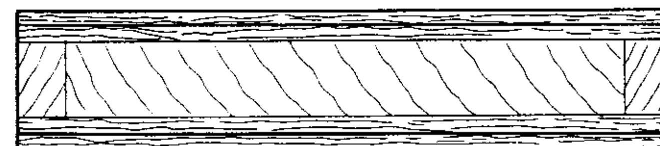

پنج‌لایی (کاج صنوبری)


پنج‌لایی (مغز محکم)


تختهٔ چندلایه (پهنای لایه‌های مغزی از 7mm بیشتر نیست)


تختهٔ ردیفی (بلاک بُرد) (پهنای چوب مغزی از 25mm بیشتر نیست)


چندلایی فنلاندی (پهنای چوب مغزی از 15mm بیشتر نیست)


چندلایی وسط تخته (پهنای چوب مغزی از 75mm بیشتر نیست)

شکل ۱۰ـ۷ مقطع انواع چندلایی و تخته‌های مغزی‌دار.

برسد؛ آراستن و سنباده زدن سطح برای ایجاد صافی مطلوب.

چندلاییها را براساس چسب مصرف شده برای چسباندن لایه‌ها و کیفیت روکش به‌کاررفته دسته‌بندی می‌کنند. **استحکام و سفتی** چندلایی به چگالی چوب مصرف‌شده برای ساخت روکش و کیفیت چسب وابسته است. هرچه چگالی چوب بالاتر باشد، استحکام و سفتی چندلایی بیشتر می‌شود. می‌گویند: «خوبی سه‌لایی در چسب آن است، اگر لایه‌های آن ور بیایند دیگر به‌کار نمی‌آید.» بنابراین همواره باید چندلایی با کیفیت مناسب برای کاربرد مورد نظر انتخاب کنید.

چندلایی را، ازلحاظ کیفیت، به سه دسته تقسیم می‌کنند: دریایی، خارجی و داخلی.

چندلایی دریایی با استفاده از روکشهای مخصوص تهیه‌شده از چوبهای مرغوب ساخته می‌شود و استحکام زیاد، بافت یکنواخت و سطحی سخت دارد. این نوع چندلایی را با چسبهای فنول‌فرمالدئیدی یا رزورسینول فرمالدئیدی می‌سازند که در برابر هوازدگی، آب، گرما، اغلب مواد شیمیایی و میکروارگانیسمها مقاوم است و، چنان‌که از نام آن پیداست، برای ساخت قایق مناسب است.

چندلایی خارجی دو نوع A و B دارد. نوع A را با چسبهای فنول‌فرمالدئید و رزورسینول فرمالدئید می‌سازند. این نوع چندلایی ضدآب و مناسب کاربردهای خارجی دائمی است. **نوع B** را با چسبهای ملامین فرمالدئید و اوره فرمالدئید می‌سازند. این نوع چندلایی در برابر رطوبت مقاوم است، ضد آب سرد است و دربرابر میکروارگانیسمها مقاومت می‌کند.

چندلایی داخلی می‌تواند در برابر رطوبت مقاوم باشد یا نباشد. نوع **مقاوم** در برابر رطوبت آن را با چسبهای اوره فرمالدئید ، کازئین یا آلبومین می‌سازند. این نوع چندلایی می‌تواند تا سه ساعت در آب، با دمای محیط، دوام بیاورد؛ این نوع چندلایی را می‌توان سفارش داد یا در بازار، به‌صورت **تجارتی**، تهیه کرد. **چندلایی نامقاوم دربرابر رطوبت** را می‌توان با سریشم حیوانی، چسب لوبیای سویا، کازئین و آلبومین خون ساخت و می‌تواند **سفارشی** یا **تجارتی** باشد.

چندلایی کاربردهای متنوعی دارد که از آن جمله می‌توان به ساخت مبلمان و اثاثهٔ خانگی و اداری، اسباب‌بازی، وسایل ورزشی، کف کشو، تنکهٔ در، تخته‌کوبی دیوار و پوشش بام، کفپوش چوبی، قایق، هواپیما، جعبه، بدنهٔ رادیو و تلویزیون اشاره کرد.

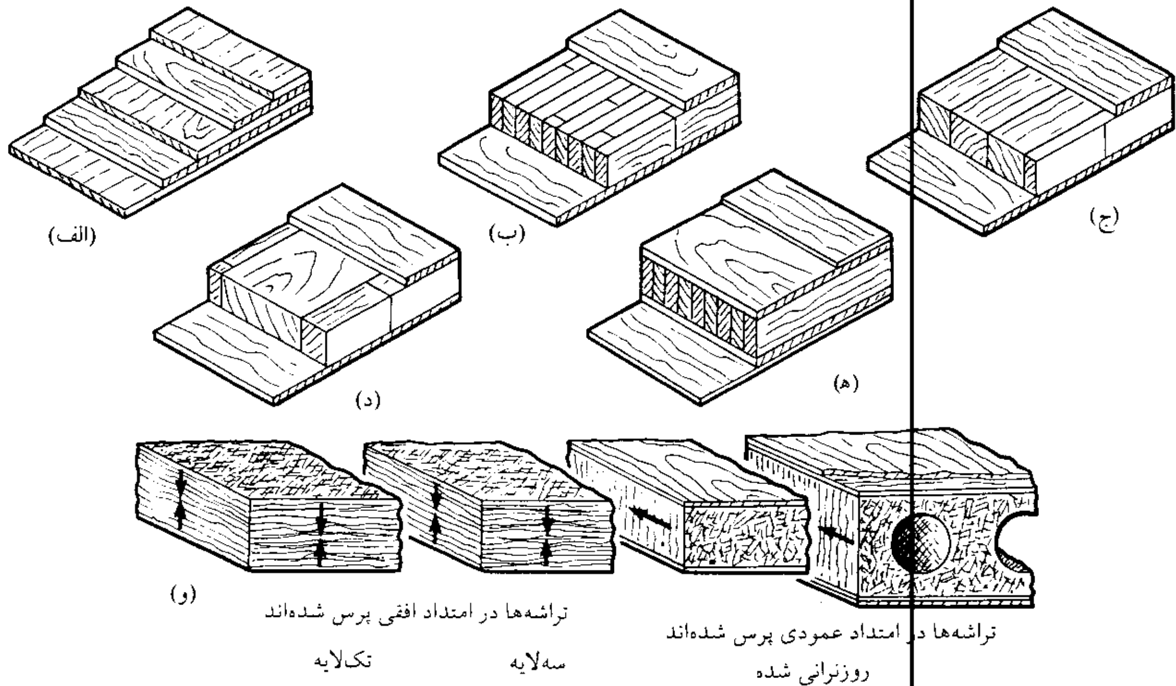
برای جلوگیری از کمانش یا پیچیدگی چندلایی باید آنها را روی دستکهایی به فواصل اندک از یکدیگر انباشت و وزنه‌ای هم روی آنها قرار داد.

تخته‌های چندلایی با مغزی ماسیو

گذشته از چندلایی، انواع دیگر تختهٔ مصنوعی نیز وجود دارد (شکل ۱۰ـ۸)، که مغزی آنها از چند باریکه چوب ماسیو نازک ساخته شده است، که با چسب به هم چسبانده شده‌اند تا پهنای مطلوب را ایجاد کنند. این باریکه‌ها را طوری می‌چینند که باریکه‌های مجاور در جهتهای مخالف قرار گیرند. سپس هردو روی کار را با روکش عرضی ساده روکش می‌کنند؛ آنگاه روکش اصلی را می‌چسبانند. تار روکش عرضی همیشه بر تار لایه‌های میانی عمود است. **تخته‌های مصنوعی که مغزی از چوب ماسیو دارند** بر سه نوع‌اند: تختهٔ چندلایه، تختهٔ ردیفی، چندلایی وسط‌تخته. تفاوت بین آنها در پهنای باریکه‌هایی است که مغزی تخته را تشکیل می‌دهند. در تختهٔ چندلایه پهنای آنها بین ۹ تا ۱۰ میلیمتر است. از این نوع تخته برای ساخت مبلمان بسیار مرغوب و کارهای درودگری اعلا استفاده می‌شود. مغزی تختهٔ ردیفی از باریکه‌های ماسیو به پهنای ۱۸ تا ۲۵ میلیمتر ساخته می‌شود، حال آنکه در چندلایی وسط‌تخته پهنای باریکه‌ها به حدود ۷۵ میلیمتر می‌رسد.

نئوپان

نئوپان یا **تختهٔ خرده‌چوب** تختهٔ مصنوعی ساخته‌شده با استفاده از ضایعات چوب، از قبیل تراشه، پوشال، چوب لاشه و غیره، است. این ضایعات را، با استفاده از چسب رزین مصنوعی، تحت فشار و گرما، در ماشینهای مخصوص



شکل ۱۰ــ۸ تخته‌های مصنوعی: الف) چندلایی، ب) تختهٔ چندلایه، ج) تختهٔ ردیفی، د) چندلایی وسط‌تخته، ه) تختهٔ مرکب، و) نئوپان.

به هم می‌چسبانند. نئوپان نامهای تجارتی مختلفی دارد که در کشور ما (ایران) همین نام متداولتر است. نئوپان را می‌توان براساس تعداد لایه‌های آن دسته‌بندی کرد. **نئوپان تک‌لایه** نوعی نئوپان ساخته‌شده از تراشه‌هایی است که با رزین، تحت فشار و گرما، به هم چسبانده شده‌اند تا ساختاری تک‌لایه و همگن حاصل شود. از این نوع نئوپان معمولاً در کارهای ساختمانی استفاده می‌شود. **نئوپان سه‌لایه** از سه لایه خرده‌چوب تشکیل می‌شود که به هم چسبانده و پرس شده‌اند. لایهٔ وسط ضخیمتر است و بین دو لایهٔ نازکتر قرار گرفته است. **تختهٔ روزنرانی‌شده** یک لایهٔ همگن دارد که با فشار از روزنه‌ای فلزی، که اندازهٔ آن نظیر ضخامت و پهنای تختهٔ مورد نظر است، عبور داده شده است.

فیبر

فیبر با استفاده از الیاف چوب ساخته می‌شود. الیاف را طوری مرتب می‌کنند که ورق حاصل فاقد تار باشد؛ الیاف بر اثر ویژگیهای هم‌چسبی طبیعی خود می‌چسبند، یا با اضافه کردن چسب، آنها را به هم می‌چسبانند. دو نوع فیبر عبارت‌اند از **فیبر سخت** و **فیبر نرم** (که آن را **فیبر عایق** هم می‌نامند). فیبر سخت الیاف فشرده‌ای دارد در حالی‌که الیاف فیبر نرم یا عایق، فشرده نیستند.

■ مرور مطالب این فصل

● روکش لایهٔ نازکی از چوب است که آن را به روش پوست‌کنی چرخشی، برش یا اره کردن تولید می‌کنند.
● روکشها را به چهار دسته تقسیم می‌کنند: روکش مغزی، روکش عرضی، روکش پشت و روکش رو.
● روکش کردن عبارت است از قرار دادن لایه‌ای نازک از چوب نقش‌دار روی قطعهٔ ساخته شده از چوب بی‌نقش و ارزان‌قیمت، به منظور زیباتر جلوه دادن آن.
● دو روش متداول روکش کردن چوب عبارت‌اند از روش چکشی و روش قالبی.
● تخته‌های مصنوعی تخته‌های ساختهٔ انسان‌اند و از جملهٔ آنها می‌توان به سه‌لایی، تختهٔ چندلایه، تختهٔ ردیفی، نئوپان و فیبر اشاره کرد.
● چندلایی را براساس نوع چسب مصرف‌شده برای چسباندن آن و کیفیت لایه‌های مورد استفاده، دسته‌بندی می‌کنند.

● مواد مورد استفاده برای لب‌چسبانی عبارت‌اند از چوب ماسیو، زهوار پلاستیکی و زهوار فلزی.

تمرین و پرسش

۱. مزایای تخته‌های مصنوعی، نسبت به تختهٔ ماسیو، را برای کارهای ساختمانی و فرنگی‌سازی بیان کنید.
۲. چرا روکش عرضی را طوری می‌چسبانند که تار آن بر تار لایهٔ وسط عمود باشد؟
۳. چرا تختهٔ ردیفی و تختهٔ چندلایه در معرض تابیدگی یا پیچیدگی نیستند؟ چگونه می‌توان این دو نوع تخته را از هم تشخیص داد؟
۴. پنج ابزار مورد استفاده برای روکش کردن را نام ببرید و کاربرد هر یک را بیان کنید.
۵. نئوپان را چگونه دسته‌بندی می‌کنند؟ انواع نئوپان را نام ببرید.
٦. دو نوع فیبر را نام ببرید و تفاوت اصلی آنها را شرح دهید.

۱۱

شکل دادن و تزیین سطح چوب

فرایندهای شکل دادن

بخش اعظم مبلمان و بسیاری از اشیاءِ چوبی دیگر را شکل می‌دهند تا زیباتر به‌نظر برسند. روشهای مختلفی برای شکل دادن چوب وجود دارد (شکل ۱۱-۱)؛ روشهایی که در این کتاب شرح داده می‌شوند عبارت‌اند از شکل دادن با زایده‌برداری (یعنی بریدن شکل در چوب ماسیو)، شکل دادن با لایه‌گذاری، شکل دادن با چاک زدن، شکل دادن با خم کردن و شکل دادن با قالبگیری. پیش از تصمیم‌گیری در مورد روش شکل دادن، باید نوع چوبی را که می‌خواهید شکل بدهید، استحکام لازم، درجهٔ انحنا و نوع پرداخت مورد نظر را تعیین کنید.

شکل دادن با زایده‌برداری (شکل ۱۱-۱ الف) عبارت است از برداشتن ماده از قطعهٔ چوبی مورد نظر، به‌منظور دادن شکل مناسب به آن، تا زیباتر شود یا با طرح مورد نظر تناسب بیشتری پیدا کند. خمهای مسطح، مانند خمهایی که در دسته‌های صندلی یا پایه‌های میز مشاهده می‌شود، را می‌توان از چوب ماسیو با تار راست برید. بعضی از ابزارهای مورد استفاده برای شکل دادن به این روش عبارت‌اند از اره، مثلاً کمان‌اره یا ارهٔ دُم‌موشی؛ مغارهای مختلف؛ رنده‌هایی مانند رندهٔ بال‌کبوتری؛ چوب‌ساب؛ و سوهان. از ماشینهایی مانند شیارتراش ، اره‌گرد، اره‌فلکه، ارهٔ دوربری، و رنده نیز می‌توان برای سرعت بخشیدن به عملیات در مقیاس صنعتی و تولید انبوه استفاده کرد.

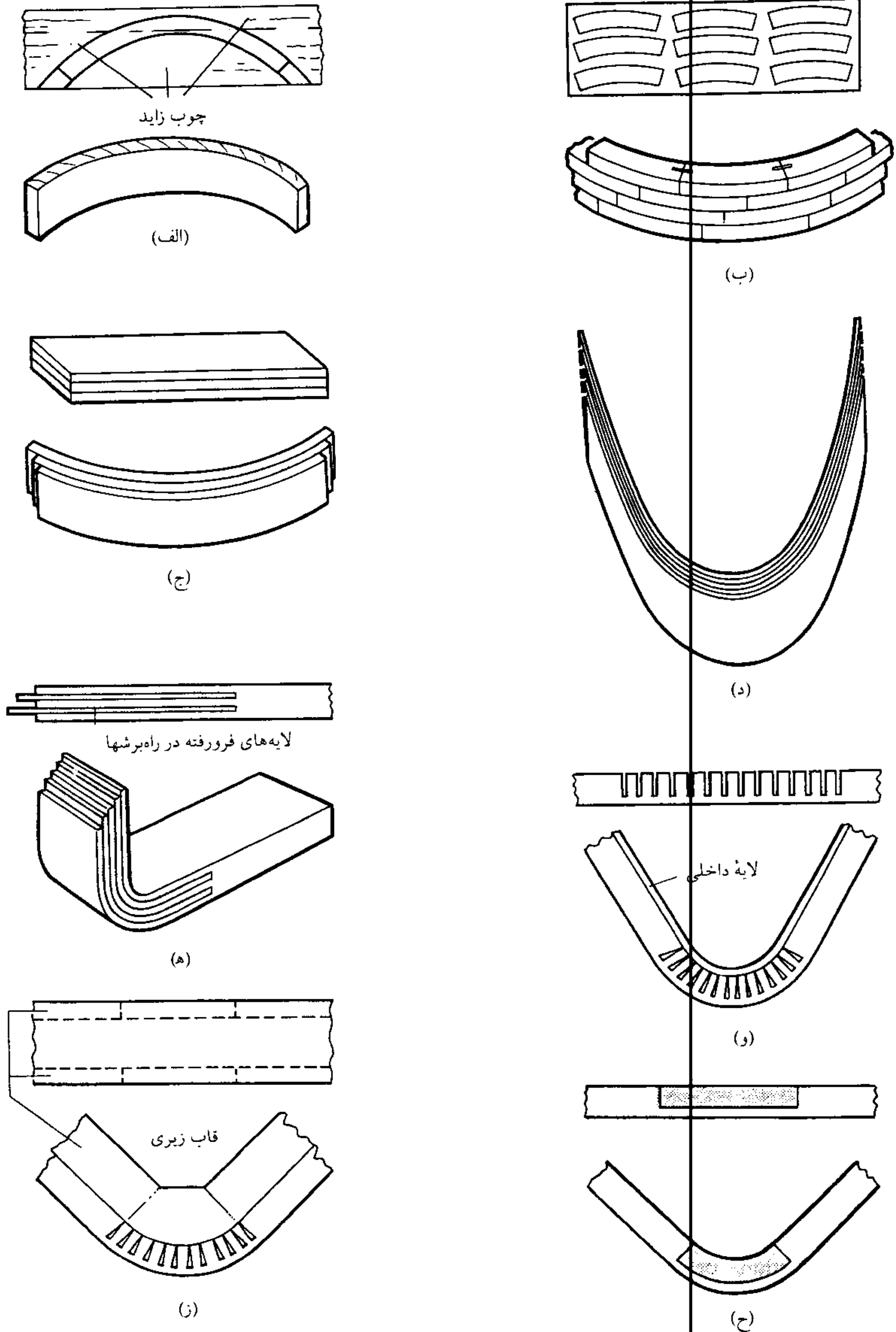
این روش شکل دادن سریعترین روش است اما دو عیب مهم دارد: مقدار زیادی ماده تلف می‌شود و غالباً چوب را در امتداد پود ضعیف می‌کند، زیرا امتداد تار چوب همیشه امتداد خم را دنبال نمی‌کند. بنابراین روش یادشده فقط برای قطعاتی مناسب است که زیاد تحت تنش قرار ندارند یا به عضوهای سازه‌ای دیگری متکی هستند.

شکل دادن با لایه‌گذاری شامل چسباندن تعدادی نوار چوبی نازک و دادن شکل مطلوب به آنهاست؛ ضخامت این نوارها، در کارگاههای آموزشی بین ۰٫۵ تا ۵ میلیمتر است، اما در کارگاههای صنعتی تا ۵۰ میلیمتر هم می‌رسد. در این فرایند همهٔ قطعات را چسب می‌زنند و به‌طور هم‌زمان، روی قالب، خم می‌کنند.

در هنگام طراحی کار برای شکل دادن با لایه‌گذاری باید نکات زیر را رعایت کنید:

- همهٔ خمها باید منظم و هموار باشند؛
- از تغییر جهتهای ناگهانی اجتناب کنید؛
- برای شعاعهای کوچک از لایه‌های نازک و برای شعاعهای بزرگ از لایه‌های ضخیم استفاده کنید؛
- از هر تعداد نوار می‌توان استفاده کرد، اما به‌خاطر داشته‌باشید که اگر مقطع ضخیمی لازم باشد و از نوارهای نازک استفاده کنید چسب بیشتری مصرف می‌شود و هزینهٔ کار افزایش می‌یابد.

نمونه‌هایی از وسایلی که با استفاده از این روش ساخته می‌شوند عبارت‌اند از: چوب هاکی، کمان تیراندازی و راکت تنیس. در صنعت کشتی‌سازی نیز قطعات مختلفی را به این روش شکل می‌دهند؛ در صنعت مبل‌سازی، استفاده از این روش برای ساختن قطعات صندلی و سایر قطعات خم، رایج است.



شکل ۱۱ـ۱ روشهای شکل دادن چوب: الف) شکل دادن با زایده‌برداری، ب) لایه‌گذاری بندبند، ج) لایه‌گذاری با لایه‌های ضخیم، د) لایه‌گذاری با روکش، ه) پر کردن راه‌برش با لایه، و) راه‌برش تقویت‌شده، ز) خم برش‌خورده و پشت‌بند، ح) شیارخورده و پرشده.

لایه‌گذاری را به سه روش می‌توان انجام داد:

● **لایه‌گذاری بندبند** (شکل ۱۱ـ۱ ب)، که در آن شکل مورد نظر را به چند قطعه یا بند کوچکتر تجزیه می‌کنند، به‌طوری‌که ضعف پود به حداقل کاهش یابد. اتلاف چوب نیز به‌صورت چشمگیری کاهش می‌یابد و استحکام چوب شکل‌یافته بیشتر می‌شود.

● **لایه‌گذاری با لایه‌های ضخیم** (شکل ۱۱ـ۱ ج)، فرایندی است که در آن از لایه‌های نسبتاً ضخیم بریده‌شده از چوب ماسیو استفاده می‌کنند؛ این لایه‌ها را با چسب به هم می‌چسبانند و، با پیچ‌دستی، روی قالب مناسب می‌بندند.

● **لایه‌گذاری با روکش** (شکل ۱۱ـ۱ د)، روشی است که غالباً هنگامی به‌کار می‌رود که بخواهیم شکل مورد نظر را با استفاده از روکشهای نازک ایجاد کنیم. روکشها را چسب می‌زنند و آنها را با استفاده از پیچ‌دستی، با پرسی که قالبهای جفت نرماده دارد، یا با استفاده از کیسهٔ خلأ، پرس خلأ، یا پرس گنبدی، به هم می‌فشارند. در صورت استفاده از این فرایند، تار همهٔ لایه‌ها در امتداد خم قرار می‌گیرد و استحکام قطعه افزایش می‌یابد. برای مطالعهٔ توصیف مفصلتر این فرایندها به بخش شکل دادن از طریق قالب‌گیری رجوع کنید.

شکل دادن با خم کردن راه‌برش (راه‌برش زدن) عبارت است از ایجاد تعدادی برش موازی (با استفاده از اره) تا نیمهٔ چوب، به‌منظور آزادسازی تنشهای خمشی. سپس چوب را روی قالب خم می‌کنند بدون آنکه بخار بدهند. این روش سبب کاهش استحکام قطعه می‌شود، اما در مورد قطعاتی که به استحکام زیاد نیاز ندارند، می‌توان از این روش استفاده کرد و نتایج مطلوبی گرفت. به‌عنوان مثال می‌توان در جعبه‌های خمیده، درهای کوچک خم، گوشه‌های گرد شدهٔ کلاف مبلمان، ازاره‌های خمیده و لبهٔ خمیدهٔ رویهٔ میز را به این روش ساخت.

گاهی که سر یک قطعه، یا هر دو سر آن، باید خم شود، راه‌برشها را در سر قطعه، درست در پشت ناحیه‌ای که خم شروع می‌شود ایجاد می‌کنند و سپس آنها را با لایه‌های چسب‌خورده از همان چوب پر می‌کنند و در قالب، زیر پرس می‌گذارند. این فرایند را می‌توان **برش‌زنی و پر کردن با لایه** نامید. سایر انواع خمکاری با راه‌برش عبارت‌اند از: **راه‌برش تقویت‌شده، خم برش‌خورده و پشت‌بند و شیارخورده و پرشده.** شکلهای ۱۱ـ۱ هـ تا ح را ببینید.

شکل دادن با خم کردن بر این اساس مبتنی است که چوب، در حالت طبیعی خود، خاصیت کشسانی دارد و می‌توان آن را خم کرد. بسیاری از چوبها، اگر درمعرض گرما و رطوبت قرار گیرند، نیمه‌مومسان می‌شوند و سلولهای آنها، **به‌طور دائمی**، به شکل خم مورد نظر تغییر شکل می‌دهند. وقتی قطعه‌ای چوب خم شود، سلولهای ناحیهٔ داخل خم فشرده، و سلولهای ناحیهٔ خارج خم کشیده می‌شوند.

روش متداول برای خم کردن چوب ماسیو به ترتیب زیر است:

۱. قید راهنمایی به شکل خم مورد نظر بسازید؛
۲. چوب را، تحت فشار و در معرض بخار به مدت معین گرما بدهید (تقریباً ۴۵ دقیقه برای چوبی به ضخامت ۲۵ میلیمتر)؛
۳. چوب را از بخار بیرون بیاورید و آن را به‌سرعت و به شکل مورد نظر، ببندید؛
۴. آن را به حال خود بگذارید تا کاملاً سرد شود.

چوبهایی که با استفاده از رطوبت زیاد خم شده‌اند باید دوباره خشک شوند و در این مرحله ممکن است عیوب خشک کردن چوب پدید آید. هرگاه رطوبت کم باشد، احتمال بروز این عیوب کاهش می‌یابد، اما احتمال پیدایش تنشهای ناشی از خمکاری افزایش می‌یابد. میزان رطوبت توصیه‌شده در حدود ۲۰٪ است.

روش دیگر خم کردن چوب، استفاده از تسمهٔ کشش است. این تسمه بخشی از قطعه می‌شود و تنشهای سمت کششی چوب را می‌گیرد و بنابراین محور خنثای تیر را به نقطه‌ای بسیار نزدیک به تسمه انتقال می‌دهد و بیشتر

تنشهای خمشی را به کرنش فشاری تبدیل می‌کند.

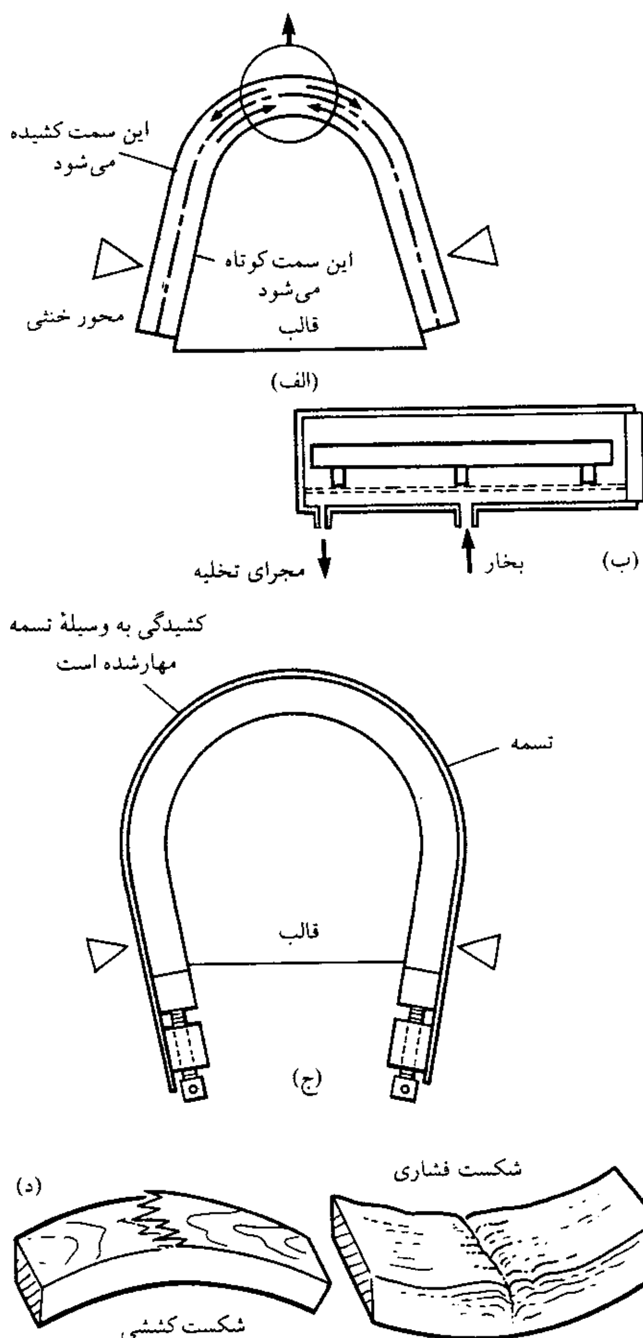
خم کردن چوب ماسیو به شکل منحنی دو مزیت بارز دارد؛ اول این‌که چوب کمتری تلف می‌شود و دیگر این‌که تارهای طولی در جهت محور قطعهٔ خمیده تجدید آرایش می‌یابند و بدین ترتیب از ضعف چوب در امتداد پود جلوگیری می‌شود.

مشکل اصلی در خم کردن چوب ماسیو، خم کردن آن به شکل مورد نظر است بدون این‌که بشکنند. در شکل ۱۱-۲ این مشکل اساسی نشان داده شده است. وقتی تیر ساده‌ای از ناحیهٔ مرکز بارگذاری می‌شود برایند نیروی خمشی تمایل به کوتاه کردن سطح رویی (مقعر) و کشیدن سطح زیری (محدب) دارد. در چنین شرایطی، نیمی از تارهای چوب تحت فشار و نیم دیگر تحت کشش خواهند بود. تنشهای ایجادشده محوری هستند: فشاری در طول سطح رویی و کششی در طول سطح پایینی. مقدار هر دو نوع تنش در سطح حداکثر است و در محور مرکزی افقی ــ محور یا تار خنثی ــ به صفر می‌رسد. تنشهای محوری، در طول هر دو سطح رویی و زیری، در وسط دهانه ماکزیمم‌اند و در دو سر تیر صفر می‌شوند. بنابراین در تیر آزاد تحت بار، تنشهای فشاری و کششی در تعادل‌اند. وقتی تیری تا ورای حد کشسانی خم می‌شود، ممکن است پیش از شکست خمشی تغییرشکل خمشی چشمگیری در آن ایجاد شود، اما تحت کشش فقط ۱٪ افزایش طول برای شکست کششی تیر کافی است.

بنابراین خم کردن موفقیت‌آمیز چوب، به فائق آمدن بر استحکام کششی نسبتاً کم آن و سود جستن از، و در صورت امکان، تشدید استحکام فشاری چشمگیر آن وابسته است. این کار را می‌توان به دو روش زیر انجام داد: بخار دادن چوب به‌منظور افزایش مومسانی آن، و استفاده از تسمهٔ کشش برای مقید کردن افزایش طول چوب.

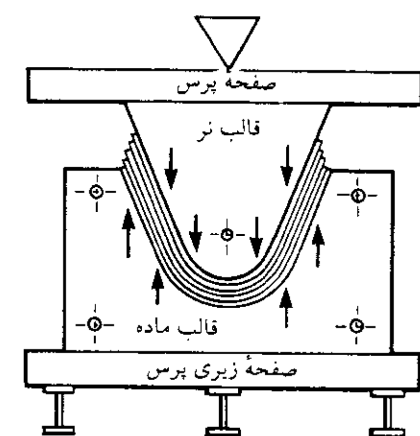
شکل دادن با قالبگیری به سه روش انجام می‌شود: استفاده از قالبهای جفتِ نر و ماده، شکل دادن در خلأ و استفاده از پرس گنبدی.

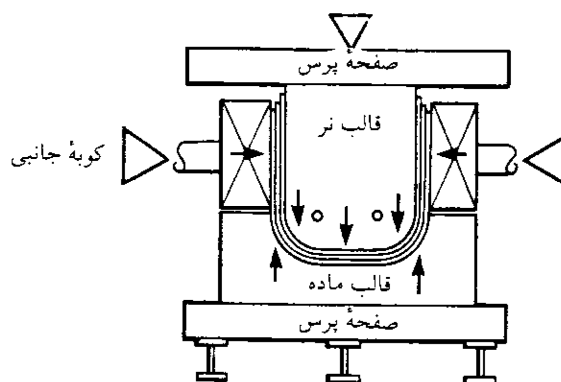
وقتی از **قالبهای جفتِ نر و ماده** استفاده می‌شود (شکل

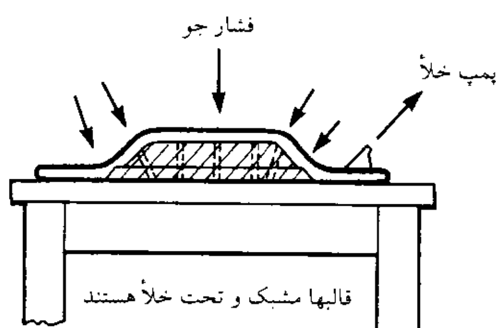


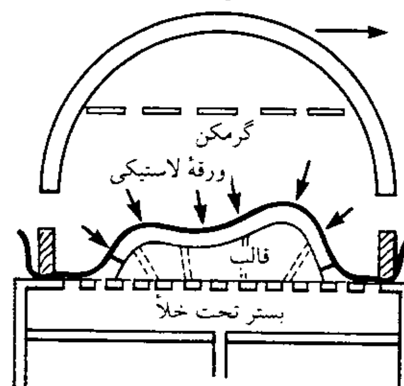
شکل ۱۱-۲ روش خم کردن چوب ماسیو: الف) بخار دادن تحت فشار، ب) خم کردن روی قالب، ج) استفاده از تسمه، د) انواع شکست.

۱۱-۳ الف) روکشهای چسب‌خورده را در قالب ماده قرار می‌دهند و قالب نر را روی آنها می‌فشارند تا چوب به شکل قالب درآید. چوب باید تحت فشار بماند تا چسب خشک شود. فشار را می‌توان با استفاده از پیچ‌دستی، در مورد قالبهای کوچک، یا پرس پیچی یا هیدرولیکی در مورد قالبهای بزرگ، اعمال کرد.









شکل ۱۱-۳ روشهای قالبگیری: الف) قالبهای جفت، ب) پرس پوسته، ج) کیسهٔ خلأ، د) پرس خلأ.

شکل دادن در خلأ فقط با استفاده از یک قالب، معمولاً قالب نر، انجام می‌شود. روشهای مورد استفاده عبارت‌اند از کیسهٔ خلأ و پرس خلأ (شکل ۱۱-۳ ب). در روش **کیسهٔ خلأ** (شکل ۱۱-۳ ج)، روکشها را روی قالب قرار می‌دهند و مجموعه را در محفظه‌ای آب‌بندی‌شده می‌گذارند. سپس با استفاده از پمپ خلأ، هوای محفظه را بیرون می‌کشند تا محتویات آن در معرض فشار جو قرار گیرد. خلأ را، تا هنگام خشک شدن چسب، برقرار نگه می‌دارند. وقتی از **پرس خلأ** استفاده می‌کنیم، تک‌قالب روی بستر مشبک پرس قرار می‌گیرد و ورق لاستیکی متصل به قاب پایین می‌آید و بستر را آب‌بندی می‌کند. پس از آن، هوا بیرون کشیده می‌شود و فشار جو روکشها را به شکل قالب درمی‌آورد. خلأ را باید تا هنگام خشک شدن چسب برقرار نگه‌داشت. با نصب گرمکن می‌توان خشک شدن چسب را تسریع کرد (شکل ۱۱-۳ د).

در روش **پرس گنبدی** فرایند خلأ را در محفظه‌ای تحت فشار و گرم، به نام اتوکلاو انجام می‌دهند. اولین بخش فرایند همان است که در مورد شکل دادن در خلأ ذکر شد؛ هوا از کیسه‌ای لاستیکی بیرون کشیده می‌شود تا روکشها شکل قالب را به خود بگیرند. سپس گنبد اتوکلاو پایین می‌آید و با بستر پرس آب‌بندی می‌شود. با استفاده از هوای فشرده و بخار آن را تحت فشار قرار می‌دهند، تا روکشها در معرض گرما و فشار بسیار زیاد قرار بگیرند. فرایند گرمایش سبب می‌شود که تارهای چوب مومسانتر شوند؛ با افزایش فشار می‌توان شکلهایی با انحنای بیشتر تولید کرد.

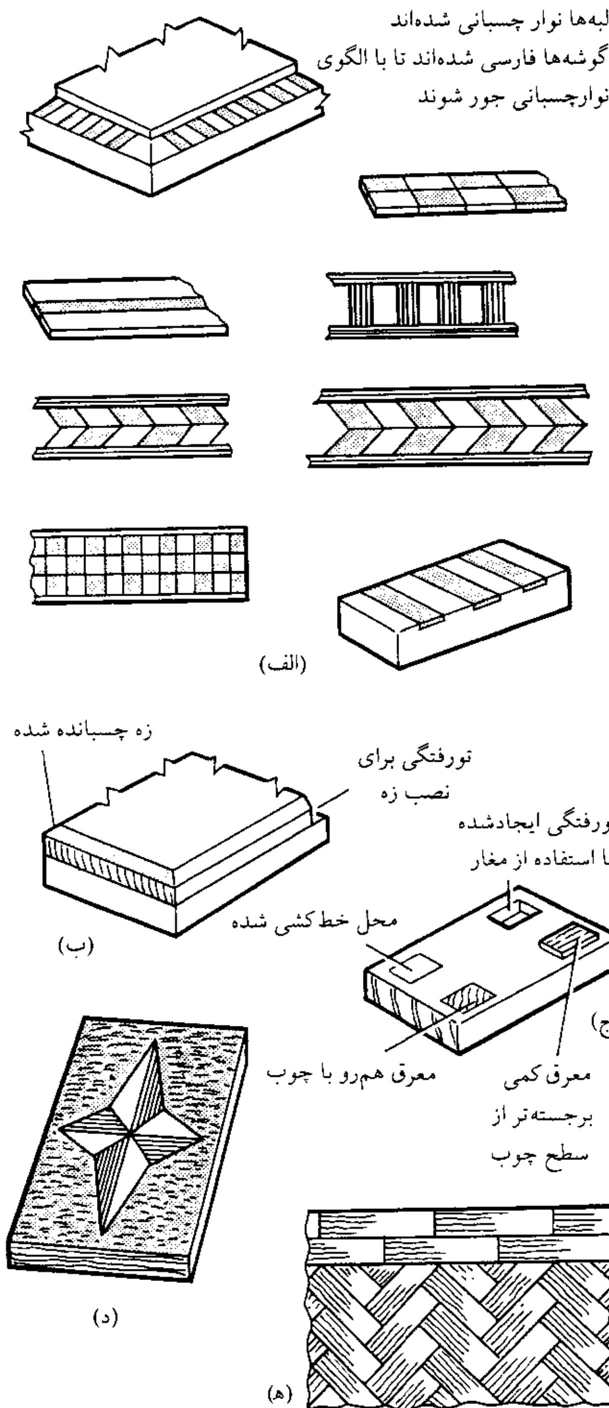
فرایندهای تزیینی

منظور از تزیین سطح، در مورد مبلمان، تغییر ماهیت و شکل سطح خارجی آن است، به نحوی که بر زیبایی و چشم‌نوازی

آن بیفزایید. راههای مختلفی برای تزیین سطح هست که عبارت‌اند از:استفاده از چوبی با نقش و تار زیبا، برای ساخت وسایل مورد نظر؛ شکل دادن نیمرخهای کار؛ گرد کردن برجستگیها؛ منبت‌کاری یا منقرکاری سطح؛ روکش کردن چوب؛ و معرق‌کاری سطح.

معرق‌کاری زمینه‌چوبی یکی از قدیمیترین روشهای تزیین سطح چوب است و در آن باریکه‌هایی از مواد رنگی را در سطح چوب می‌نشانند. این باریکه‌ها را معمولاً به‌صورت نوارهایی به عرض ۱ تا ۵ میلیمتر و طول حدود ۹۰۰ میلیمتر می‌فروشند. نوارهای به پهنای ۵ تا ۱۸ میلیمتر را **نوار معرق‌کاری** می‌نامند. این نوارها را غالباً در دو یا سه رنگ، به‌صورت شطرنجی یا با آرایشهای مختلف دیگر کنار هم قرار می‌دهند (شکل ۱۱-۴). این نوارها بسیار نازک‌اند و تورفتگیهایی که برای نصب آنها ایجاد می‌کنند، کم‌عمق‌اند. این نوارها را می‌توان در چوب ماسیو یا روکشی نصب کرد. اگر قرار باشد این نوارها در سطح روکش‌شده نصب شوند، می‌توان آنها را، در حین فرایند روکش کردن، در چوب نشاند، اما اگر تزیین چوب ماسیو مورد نظر باشد باید تورفتگیهای خاص آنها ایجاد کرد.

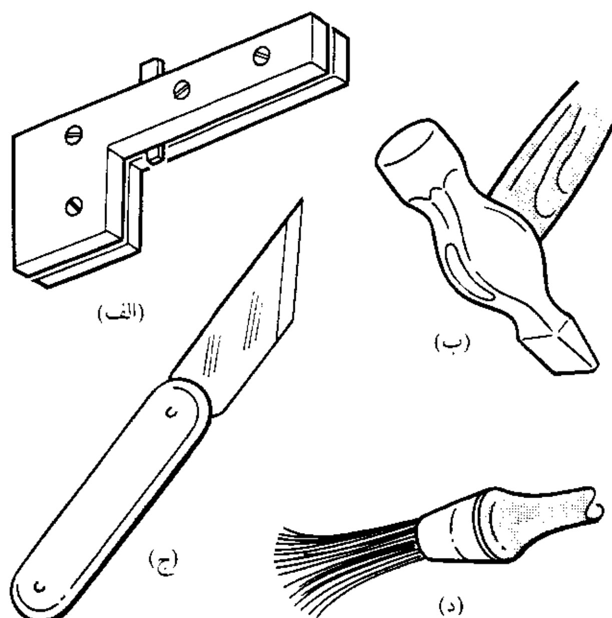
زه نوار سادهٔ چوب است که رنگ ساده‌ای دارد و مقطع آن به شکل مربع است؛ طول ضلع ظریفترین آنها ۴٫۵ میلیمتر است. چوبهایی که استفاده از آنها برای این کار متداول است عبارت‌اند از: آبنوس (سیاه)، شمشاد (سفید کِرِمی) و بلسان (قهوه‌ای مایل به سرخ). این نوارها را با چسب در دوراهه‌های بریده شده در لبه‌های کار روکشی می‌چسبانند تا مانع شکستن گوشه‌ها و لبه‌ها شود. **معرق** (نوارهای نازک مواد رنگی) را از پلاستیک، مروارید، فلز، عاج، استخوان، یا چوب می‌سازند.



شکل ۱۱-۴ انواع تزیین سطح: الف) انواع نوار معرق‌کاری، ب) زه، ج) معرق زمینه‌چوبی، د) معرق، ه) معرق زمینه‌پارکتی.

برای معرق‌کاری به ابزارهای زیر نیاز دارید:

- **تیره‌داربرنده**، که‌برای بریدن مرز شیار یا فاق به‌کار می‌رود؛
- **گونیای پرداخت** برای تمیزکاری شیار یا فاق به‌کار می‌رود؛ این ابزار شبیه گونیای فلزی است و از دو تکه چوب تشکیل می‌شود که با پیچ به هم بسته شده‌اند. تیغ این ابزار، مطابق شکل ۱۱-۵، بین دو تکه چوب قرار می‌گیرد. بخش عمودی آن کار گونیای راهنما را انجام می‌دهد. با نصب تیغ مناسب در این ابزار، می‌توان آن را برای پرداخت ابزار زده‌شده روی چوب نیز به‌کار برد؛



شکل ۱۱ـ۵ ابزارهای مورد استفاده در تزیین سطح: الف) گونیا، ب) چکش سرگِرد، ج) تیزک، د) قلم‌مو.

- **تیزک**، برای بریدن نوارها به‌کار می‌رود؛
- **قلم‌مو**، برای چسب زدن شیار یا فاق و پشت نوارها به‌کار می‌رود؛
- از **چکش ته‌گرد**، برای راندن نوار به داخل شیار یا فاق استفاده می‌شود؛
- **رندهٔ پرداخت** را برای تمیزکاری به‌کار می‌گیرند؛
- **لیسه** نیز برای تمیزکاری به‌کار می‌رود.

معرق‌کاری طی مراحل زیر انجام می‌شود:

۱. سطحی را که باید معرق‌کاری شود، آماده کنید.
۲. نقاط مورد نظر را روی سطح نشانه‌گذاری کنید.
۳. تیره‌دار خط‌انداز را در نقطهٔ مورد نظر قرار دهید و مرز فاقها را ببرید.
۴. تیغ را در خط‌انداز نصب کنید و فاق را ایجاد کنید.
۵. نوار را چسب بزنید یا آن را از روی قلم‌موی آغشته به چسب عبور دهید.
۶. یک سر نوار را در فاق بفشارید.
۷. با کشیدن چکش روی نوار، بقیهٔ آن را وارد فاق کنید.
۸. به چسب به اندازهٔ کافی، مثلاً ۲۴ ساعت، فرصت بدهید تا خشک شود.
۹. با استفاده از رنده و لیسهٔ مناسب، کار را پرداخت کنید. وقتی معرق تشکیل شده از نوارهای متقاطع را پرداخت می‌کنید، ابتدا در امتداد عمود بر تار رنده کنید تا چوب در محل برخورد دو فاق لاشه نشود.

معرق نوعی تزیین است که در آن تمام سطح با روکشهای رنگی تزئین می‌شود؛ این روکشها چنان آرایش یافته‌اند که طرح زیبایی ایجاد کنند. برای این کار می‌توان از طرحهای هندسی یا نقشهای تصویری، مانند میوه، ساختمان، چهره، گل یا منظره استفاده کرد. این کار به روشی شبیه روکش کردن انجام می‌شود.

معرق روکشی رنگی طرح تصویری تختی است که از روکشی با انواع رنگها تشکیل می‌شود؛ این روکش را در تورفتگی یا تورفتگیهای سطح چوب می‌نشانند.

معرق برجسته از شکلها یا طرحهای بریده‌شده از چوب، فلز یا پلاستیک تشکیل می‌شود که آنها را به سطح کار چسبانده‌اند. این طرحها می‌توانند به‌صورت منبت، منقر یا مانند آن باشند.

منبت‌کاری قدیمیترین روش تزیین چوب است که از عهد باستان به این منظور از آن استفاده می‌کرده‌اند. برای منبت‌کاری باید مهارت بسزایی در کاربرد ابزارهای برنده داشت. دو نوع اصلی منبت‌کاری متداول است: منبت‌کاری نیم‌برجسته و منبت‌کاری گود.

منبت‌کاری نیم‌برجسته شامل کندن و گود کردن زمینهٔ طرح، به‌منظور برجسته جلوه دادن طرح است. این نوع منبت‌کاری دشوار است، زیرا گوشه‌های تیز به‌آسانی می‌شکنند.

منبت‌کاری گود شامل کندن طرح یا نقش در سطح کار، با استفاده از مغار و ابزارهای جناغی است، به‌طوری‌که طرح از سطح کار پایینتر می‌افتد. طرحهایی که در این نوع منبت‌کاری به‌کار می‌رود عموماً از طرحهای مورد استفاده در منبت‌کاری نیم‌برجسته ساده‌ترند و، به‌همین سبب، این نوع منبت‌کاری برای کارگاههای آموزشی مناسبتر است.

■ **مرور مطالب این فصل**

● بخشهایی از مبلمان و سایر وسایل چوبی را شکل می‌دهند تا زیباتر جلوه کنند.

● شکل دادن اشیاءِ چوبی به روشهای مختلفی مانند تراشیدن‌چوب، خم‌کردن و خم‌کردن راه‌برش انجام می‌شود.

● تزیین سطح فرایندی است که برای زیباتر و چشم‌نواز کردن کارهای چوبی از آن استفاده می‌شود.

● سطوح را می‌توان با استفاده از چوبهای خوش‌نقش برای ساخت، گرد کردن لبه‌ها، منبت‌کاری، روکش کردن و معرق‌کاری زیباتر کرد.

تمرین و پرسش

۱. در هنگام شکل‌دادن کار چه‌عواملی‌را باید درنظر گرفت؟

۲. چرا چوبی که با اره شکل داده شده است، از چوب شکل داده شده از طریق خمکاری ضعیفتر است؟

۳. فرایند معرق‌کاری را به‌اختصار توصیف کنید.

۴. منبت‌کاری‌نیم‌برجسته چه‌تفاوتی با منبت‌کاری‌گود دارد؟

۵. تفاوت نوار و زه معرق را شرح دهید.

۱۲

مواد غیرچوبی

مقدمه

در طراحی مدرن، کاربرد یک نوع ماده برای ساخت مصنوع مورد نظر، جای خود را به مصرف تلفیقی از چندین ماده داده‌است. این شیوه در طراحی کارهای چوبی نیز رواج یافته است. بسیاری از مواد غیرچوبی، مانند فلزات آهنی و غیرآهنی، پلاستیک، فورمیکا، چرم و شیشه نیز امروزه در صنعت چوب به‌کار می‌روند. بنابراین باید در مورد این مواد هم اطلاعاتی داشته باشید.

فلزات

فلزات را می‌توان به دو دستهٔ آهنی و غیرآهنی تقسیم کرد.

فلزات آهنی فلزاتی هستند که آهن دارند و مهمترین نمونه‌های آنها عبارت‌اند از **فولاد** و **چدن**. هر دو آنها آلیاژ (ترکیب) آهن و کربن‌اند، اماچدن بیشتر از فولاد کربن دارد. با افزودن عناصر خاصی مانند کروم و تنگستن به فولاد، خواص آن به‌طور چشمگیری بهبود می‌یابد. مثلاً وقتی کروم به فولاد اضافه شود، فولاد در برابر خوردگی مقاوم می‌شود و آن را فولاد زنگ‌نزن می‌نامند، اما تنگستن سختی فولاد را افزایش می‌دهد. فولاد و چدن در درودگری، برای ساخت اجزاءِ ماشینها، ابزارها و پایهٔ بعضی از اثاثه به‌کار می‌رود.

فلزات غیرآهنی مورد استفاده در درودگری عبارت‌اند از: آلومینیم، مس، روی و برنج.

آلومینیم فلزی غیرآهنی است (اصلاً آهن ندارد). رنگ آن سفید نقره‌ای است، و سبک، چکش‌خوار، شکلپذیر، و رسانای خوب الکتریسیته است. آلومینیم را می‌توان نورد کرد و به‌صورت فویل نازک درآورد، یا آن را به‌صورت سیم کشید، به‌صورت قوطی خم کرد، یا آن را ریخته‌گری و پرداخت کرد تا کاملاً براق شود. از این فلز برای ساخت ظروف آشپزخانه، ادوات برقی، و یراق‌آلات کوچک استفاده می‌کنند.

مس یکی دیگر از فلزات غیرآهنی است که وقتی صیقل‌کاری شود رنگ آن به صورتی متمایل می‌شود. این فلز بسیار چکش‌خوار و شکلپذیر است. می‌توان آن را آهنگری کرد، نوردکرد، به‌صورت لوله و سیم‌کشید، ریخته‌گری‌کرد، یا با کوبش به‌صورت اشیاءِ کاسه‌مانند درآورد. از این فلز عمدتاً برای ساخت سر هویه، کاسه، قوطی، ادوات برقی و بیسیم، سیم، پرچ و یراق‌آلات استفاده می‌کنند.

روی فلزی غیرآهنی، به‌رنگ سفید مایل به آبی است که عمدتاً برای پوششکاری یا گالوانیزه کردن فولاد و ساخت ورقهای پوشش بام، یا یراق‌آلاتی که باید در برابر هوازدگی از آنها محافظت شود، مانند لولا، قفل، زانویی و میخ مصرف می‌شود.

برنج آلیاژ مس و روی است. با آمیختن این فلزات به‌نسبتهای مختلف، انواع مختلف برنج تولید می‌شود. رنگ برنج زرد است و وقتی صیقل‌کاری شود، می‌درخشد. این آلیاژ سخت و در برابر خوردگی مقاوم است و به آسانی می‌توان روی آن کار انجام داد. از این آلیاژ برای ساخت پلاک، تزیینات، شیر آب، و یراق‌آلات درودگری، مانند قفل در وکشو، لولا و زانویی استفاده می‌کنند.

سرامیک

سرامیکها موادی بسیار سخت‌اند که معمولاً هنگامی از آنها

استفاده می‌شود که به مواد مقاوم در دمای بالا نیاز باشد؛ مثلاً برای ساخت تیغه‌های ماشین‌ابزارها از این مواد استفاده می‌کنند.

پلاستیک

پلاستیکها موادی هستند که به‌سرعت جای چوب و فلز را، در ساخت بسیاری از لوازم و وسایل خانگی و غیرخانگی مـی‌گیرند. پـلاستیکها را بـه دو دسـتهٔ اصـلی گـرمانرم و گرماسخت تقسیم می‌کنند.

پلاستیکهای گرمانرم را با توجه به سختی و صلابت آنـها پس از شکل یافتن به‌صورت قطعات موردنیاز، و قابلیت آنها برای نرم شدن مجدد در هنگام گرما دیدن، می‌توان شناخت. بنابراین می‌توان شکل این مواد را تغییر داد و اشیاءِ دیگری از آنها ساخت. در میان انواع پلاستیکهای گـرمانرم بـاید بـه مواد زیر اشاره کرد:

● **سلولوئید نیترات سلولوز**، برای ساختن اشیائی مانند سـر چکش پلاستیکی، دستهٔ چاقو، قاب عینک و گـونیا بـه‌کـار می‌رود؛

● **استات سلولوز**، برای ساخت ورقهای شفاف بسته‌بندی، حباب چراغ، ظروف مختلف، شیشهٔ عینک ایـمنی، عـینک جوشکاری و حفاظ ماشین‌آلات به‌کار می‌رود؛

● **پلی وینیل کلرید (پی‌وی‌سی)**، برای ساخت اشیاءِ مختلفی مانند شیلنگ بـاغبانی، عـایق کـابلهای بـرق، کـانال‌کشی در کارخانه‌ها، قطعات رادیو و تلویزیون، پوششهای محافظ، و بدنهٔ باتری اتومبیل مصرف می‌شود؛

● **آکریلونیتریل بوتادی‌ان استیرن**، برای ساختن دستهٔ ابزار، قاب ابزاردقیق، لوله و اتصالات مصرف می‌شود؛

● **پلی‌تن**، مـاده‌ای چـقرمه، انـعطاف‌پذیر، مـقاوم در بـرابـر اسیدها و قلیاها، و مناسب به‌عنوان عایقی خوب است.

پلاستیکهای گرماسخت موادی هستند که در فرایند شکل یافتن تغییرشکل دائمی پیدا می‌کنند. وقتی این مـواد شـکل داده شوند دیگر نمی‌توان آنها را نرم کرد و دوباره شکل داد. این مواد انواع مختلف دارند:

● **سیلیکون** ماده‌ای دافع آب است که در برابر گرما و سرمای شدید مقاومت می‌کند، اغلب مواد شیمیایی بر آن بی‌تأثیرند و استحکام خود را در دمای بالا حفظ می‌کند. این ماده برای ساخت عایقهای الکتریکی مقاوم در برابر گرما، به‌عنوان مادهٔ افزودنی به روغن و موم، لاستیک، بوش، واشر و دیافراگـم شیر به‌کار می‌رود؛

● **رزیـنهای اپـوکسی** چسـبهایی بسیار عـالی هسـتند کـه کاربردهای مختلف دارند، استحکام آنها بالاست، در برابر رطوبت و مواد شـیمیایی مـقاومت خـوبی دارنـد، رسـانای خوب الکتریسیته‌اند. از این رزینها به‌عنوان پایه برای ساخت چسب، درزبند وسایل برقی و تـقویت‌کننده در فـایبرگلاس استفاده می‌شود؛

● **باکلیت** ماده‌ای صلب و محکم است، عایق خوبی است و در برابر گرما و مواد شیمیایی مقاوم است. از این ماده عمدتاً برای ساخت کلید و دوشـاخهٔ بـرق، و بـدنهٔ رادیـو اسـتفاده می‌کنند.

● **اوره فورمالدئید** ماده‌ای سـخت و صـلب است کـه آب را جذب می‌کند و در برابر بنزین، روغن و گریس مقاوم است. از این ماده برای ساخت دوشاخهٔ برق، پریز، کلید و سرپیچ لامپ استفاده می‌کنند.

● **رزین پلی‌استر** محکم، سخت و چقرمه است، عایق خوب الکتریسیته است و در برابر اسیدها و بـازهای رقـیق مـقاوم است. از این ماده در ساخت فایبرگلاس، قطعات هواپیما، و دیواره‌های جداساز در ساختمان استفاده می‌شود.

فورمیکا

فورمیکا از موادی مانند سلولوز، پنبه، نایلون، یا فایبرگلاس ساخته می‌شود. این مواد را با روکشی رزینی می‌پوشانند و آن را در معرض فشـار و گـرما قـرار مـی‌دهند تـا صـفحه‌ای سخت و محکم تولید شود. فورمیکا را در انواع و رنگـهای مختلف می‌سازند. همهٔ این انواع چقرمه، سبک، و محکم، اما نسبتاً شکننده‌اند. فـورمیکا در بـرابـر سـایش، فـروبری،

ترک، گرما، الکل، آب و اسیدهای میوه‌جات مقاوم است. فورمیکا را می‌توان با اره برید، با مته سوراخ کرد، و رنده زد. از فورمیکا برای ساخت رویهٔ میزهای رستورانهاو پیشخان آشپزخانه‌ها و میزهای آشپزخانه، و مانند آنها استفاده می‌شود. چون فورمیکا عایق خوبی است در کارهای برقی نیز مصرف دارد.

در هنگام چسباندن فورمیکا باید خیلی دقت کرد. زمینه (کار) باید صاف، تخت و محکم باشد. گذشته از آن، سطح زمینه نیز باید عاری از تابیدگی و رطوبت باشد. روش آماده‌سازی سطح زمینه شبیه روشی است که برای روکش کردن ذکر شد و مراحل کار نیز به همان ترتیب است. در خلال مدتی که چسب خشک می‌شود، کار را باید با پیچ‌دستی بست یا وزنه روی آن گذاشت. در بیشتر موارد، برای چسباندن فورمیکا از چسبهای تماسی یا ضربه‌ای استفاده می‌کنند. لایه‌ای یکنواخت از چسب را روی زمینه و پشت فورمیکا پخش می‌کنند. ده تا بیست دقیقه به هردو سطح فرصت خشک شدن می‌دهند، سپس آنها را به هم می‌چسبانند. اگر از چسب تماسی استفاده نکنید، درخلال مدتی که چسب سفت می‌شود، باید قطعه را با پیچ‌دستی ببندید یا روی آن وزنه بگذارید.

فایبرگلاس

فایبرگلاس نام اختصاری ماده‌ای است که نام کامل آن **رزین پلی‌استر تقویت‌شده با الیاف شیشه** است. رزین پلی‌استر مایعی شربت‌مانند است که وقتی کاتالیزگر (سخت‌کننده یا هاردنر) به آن افزوده شود جامد می‌شود. برای افزایش آهنگ فرایند سخت شدن (گیرش)، مادهٔ تسریع‌کننده‌ای نیز به آن می‌افزایند. با اندازه‌گیری دقیق مقدار سخت‌کننده و تسریع‌کننده، می‌توان زمان گیرش را به‌دقت تنظیم کرد. وقتی زمان گیرش تعیین شد، باید مراقب باشید که مقدار رزینی که مخلوط می‌کنید از مقدار قابل مصرف در فرصت یادشده بیشتر نباشد. الیاف شیشه را از آن جهت وارد ماده می‌کنند که آن را محکم و چقرمه کند. فایبرگلاس را در انواع مختلف می‌سازند:

- **ورق از رشته‌های خردشده**، الیاف کوتاه شیشه است که، به‌طور تصادفی، با استفاده از چسب رزینی محلول در ورقی نازک نشانده شده‌اند. این متداولترین نوع مصرف الیاف شیشه است.
- **نوع پارچه‌ای**، شکل بافته‌شدهٔ الیاف شیشه است که از ورق ساخته‌شده از رشته‌های خردشده محکمتر است. این ماده باید به‌طور کامل چسبانده شود و اگر در این کار به اندازهٔ کافی دقت نشود لایه‌ها از هم جدا می‌شوند.
- **نوع نواری**، برای لب‌چسبانی و تقویت موضعی به‌کار می‌رود.
- **نوع بافتی**، که از ورق با رشته‌های خردشده ظریفتر است و به‌عنوان لایهٔ آخر به‌کار می‌رود تا ناهمواریهای ورق یادشده را بپوشاند.

متداولترین روش استفاده از فایبرگلاس شکل دادن لایه‌های آن در قالب است. قالب را معمولاً از چوب می‌سازند و شکل مادگی قطعهٔ مورد نظر است. صافی سطح قالب باید بسیار بالا باشد زیرا رزین هر نوع ناهمواری را نشان می‌دهد.

مراحل کار به ترتیب زیر است:

۱. قالب را آماده کنید و مادهٔ جداساز به سطح آن بمالید تا فایبرگلاس به سطح قالب نچسبد.

۲. اولین لایهٔ رزین را بچسبانید (این لایه را **ژلکوت** می‌نامند و می‌توان رنگدانه هم به آن افزود تا سطح قطعه رنگی شود).

۳. باید به این لایه فرصت دهید تا سخت شود و سپس لایهٔ بعدی رزین را به‌کار ببرید. الیاف شیشه را در این لایه می‌نشانند.

۴. با استفاده از قلم‌مو یا غلتک، الیاف شیشه را به رزین آغشته کنید تا کاملاً به رزین آغشته شوند و هوا کاملاً از لایه خارج شود. این عملیات را چندین بار تکرار کنید تا ضخامت قطعه به اندازهٔ مورد نظر برسد.

۵. وقتی لایهٔ آخر سخت شد، قطعه را از قالب بیرون بیاورید.

شیشه

شیشه را با آمیختن نمک قلیا (کربنات دوسود بی‌آب)، سنگ‌آهک، ماسه و شیشه‌خرده (شیشهٔ برگشتی) تولید می‌کنند. سایر مواد، مانند اکسیدهای فلزی، را نیز می‌توان به شیشه افزود تا رنگی شود. این مخلوط را در کوره‌ای با دمای ۱۵۰۰ درجهٔ سانتیگراد ذوب می‌کنند. سپس شیشهٔ مذاب را غلتک می‌زنند و به‌تدریج سرد می‌کنند تا شیشهٔ جام تولید شود. شیشهٔ مذاب را می‌توان در قالب نیز ریخت تا به شکل مورد نظر درآید. شیشه را معمولاً به روش دمشی قالبگیری می‌کنند. اگر به شیشهٔ مشجر نیاز باشد، شیشه را از بین غلتکهای نقش‌دار می‌گذرانند. با شناورسازی شیشهٔ مذاب روی سطح حوضچه‌هایی از قلع مذاب نیز می‌توان شیشهٔ جام ساده ساخت. شیشهٔ جام تولید شده به این روش بسیار صافتر است.

برای بریدن شیشه، آن را با الماس خط می‌اندازند تا خط ضعیفی در آن ایجاد شود و بتوان آن را از همین ناحیه، با زدن ضربه‌ای ملایم، شکست. لبه‌ای که بدین ترتیب ایجاد می‌شود، بسیار تمیز است. وقتی لبهٔ تیز شیشه نمایان باشد و بتواند کاربر را مجروح کند، باید آن را سنگ زد و صاف کرد. از شیشه برای شیشه‌اندازی در و پنجره، قاب عکس، در کشویی ویترین و بوفه استفاده می‌کنند.

چرم

چرم را معمولاً از پوست حیوانات به‌دست می‌آورند. برای تولید چرم باید مو یا پشم را از روی پوست زدود. سپس پوست را دباغی می‌کنند. دباغی به روشهای مختلف انجام می‌شود و از پوست حیوانات مختلف چرمهای متفاوت به‌دست می‌آید. چرم بز بسیار نرم است. چرم خوک بسیار دیر ساییده می‌شود. چرم اسب ضخیم و محکم است.

چرم را می‌توان با استفاده از تیغ مخصوص برید. در بریدن چرم جهت برش مطرح نیست و چرم را می‌توان در هر جهتی به آسانی برید. قطعات چرم را می‌توان، با دست یا با چرخ، به هم دوخت. وقتی می‌خواهید چرم را با دست بدوزید، بهتر است ابتدا سوراخهای کوچکی، به‌فواصل مساوی در لبهٔ کار ایجاد کنید؛ این سوراخها را می‌توان با درفش ایجاد کرد. وقتی می‌خواهید چرم را با استفاده از رشته‌های چرم بدوزید باید سوراخهای بزرگتری در آن ایجاد کنید. این سوراخها را می‌توان با استفاده از **سنبهٔ چرخان** ایجاد کرد. این وسیله تعدادی سنبه با اندازه‌های مختلف دارد که برای رشته‌های مختلف چرم مناسب‌اند. اگر به تقویت سوراخهای ایجاد شده در چرم نیاز باشد، می‌توان پیش از دوختن چرم، حلقه‌های برنجی در سوراخها منگنه کرد. سطح چرم را می‌توان با استفاده از سنبه منقوش کرد تا طرحی یکنواخت روی آن پدید آید؛ برای برجسته‌سازی چرم نیز می‌توان از ابزارهای مخصوص استفاده کرد. روش دیگر، استفاده از ابزاری داغ برای سوزاندن مختصر سطح چرم و ایجاد خطوط تیره‌تر است.

در درودگری، چرم را بیشتر به‌عنوان روکش و در تشک‌دوزی و رویه‌کوبی به‌کار می‌برند؛ از جمله کاربردهای آن می‌توان به ساخت تشک و پشتی صندلی و کاناپه، رویهٔ بعضی میزها و غیره، اشاره کرد. از چرم برای ساختن کیف، کمربند و کفش نیز استفاده می‌کنند.

پارچه

پارچه را از نخ تولید می‌کنند. برای تولید پارچه از نخ آن را می‌بافند، کشبافی می‌کنند یا می‌چسبانند. نخ را از الیاف طبیعی یا مصنوعی ریسیده‌شده تولید می‌کنند. الیاف طبیعی بر دو نوع‌اند: الیافی که از گیاهان به‌دست آمده‌اند و الیاف حاصل از موی حیوانات. پارچه‌های متداولی که با استفاده از الیاف طبیعی گیاهی بافته می‌شوند عبارت‌اند از کتان و پارچه‌های نخی.

اغلب **پارچه‌های نخی**، که از غوزهٔ گیاه پنبه به‌دست می‌آیند، محکم و بادوام‌اند؛ نرم‌اند و آسان شسته می‌شوند؛ در برابر قلیاها مقاوم‌اند و بنابراین می‌توان آنها را با شوینده‌ها و مواد سفیدکنندهٔ قوی شست. این پارچه‌ها رنگ را خوب به خود می‌گیرند و خوب تکمیل می‌شوند. از این نوع پارچه برای ساخت وسایل مورد استفاده در خانه، لباس، روبالشی و دستمال استفاده می‌کنند.

پارچه‌های کتانی را از ساقه‌های گیاه کتان می‌بافند که بسیار نرم است. این پارچه‌ها از پارچه‌های نخی بادوام‌ترند و ظاهر بهتری دارند. پارچهٔ کتانی رسانای خوب گرماست و بسیار جاذب است. کاربردهای پارچهٔ کتانی نیز مانند پارچهٔ نخی است.

پارچه‌های پشمی و ابریشمی رایجترین پارچه‌هایی هستند که از الیاف طبیعی حیوانی تولید می‌شوند. **پارچهٔ پشمی** با استفاده از پشم چیده‌شده از پوست گوسفند، بز و خرگوش بافته می‌شود. پارچه‌های پشمی از پارچه‌های نخی و کتانی گرانترند. این پارچه‌ها راحت و گرم‌اند، بنابراین برای تولید بالاپوشهای زمستانی و لباس گرم، برای هر گروه سنی، مناسب‌اند. از پارچه‌های پشمی در ساخت بعضی از وسایل خانگی، مثلاً در مبلمان، نیز استفاده می‌شود.

پارچهٔ ابریشمی را از تارهای حاصل از ترشحات کرم ابریشم، که سخت می‌شود و پیله را تشکیل می‌دهد، می‌بافند. پارچه‌های ابریشمی زیبا و نرم‌اند، سطح براق و درخشانی دارند و راحت تا می‌شوند. این پارچه‌ها گران‌قیمت، بسیار بادوام و کشسان و رسانای عالی گرمایند؛ نیازی به اتو کردن ندارند و عرق را به‌خوبی جذب می‌کنند. ابریشم ، به‌سبب زیبایی و لطافت خاصی که دارد، پارچه‌ای ایدئال جهت دوختن لباس برای مناسبتهای خاص است.

الیاف مصنوعی بر دو نوع‌اند: **الیاف سلولوزی بازیافت‌شده،** که در آنها مایع مورد استفاده در ریسندگی، منشأگیاهی دارد و **الیاف ترکیبی یا سنتزی** که در آن همهٔ مواد مورد استفاده منشأ معدنی دارند.

از الیاف سلولزی بازیافتی برای تولید پارچه‌های ویسکوز، پارچه‌های استات و پارچه‌های‌تری استات استفاده می‌شود.

پارچه‌های ویسکوز از نخ حاصل از الیاف ویسکوزی بافته می‌شوند که عمدتاً از خمیر پشم به‌دست می‌آیند. این الیاف را با **سطح براق یا مات** تولید می‌کنند و خاصیت جذب‌کنندگی خوبی دارند. بافت و جلوهٔ زیبای این پارچه‌ها، و ارزانی آنها، سبب شده است که برای دوختن هر نوع لباس، آستر، قیطان، نوار (روبان) و وسایل خانه از آنها استفاده کنند.

الیاف استات را از نخ استات تولید می‌کنند که خود از خرده‌کتان یا خمیر پشم به‌دست می‌آید. این الیاف جاذب‌اند و الکتریسیتهٔ ساکن ایجاد نمی‌کنند، اما در صورت تماس یافتن با اجسام داغ، ذوب می‌شوند. با استفاده از آنها، پارچه‌های ساتن، ژرسه، تافته، آستر و وسایل خانه تولید می‌کنند.

الیاف تری استات محکم‌اند و در دمایی پایینتر از الیاف استات نرم می‌شوند، خاصیت جذب‌کنندگی آنها اندک است و به‌سرعت خشک می‌شوند. از پارچه‌های‌تری استات برای دوختن لباس، پرده، شلوار و دامن استفاده می‌کنند.

الیاف مصنوعی انواع مختلف دارند: **الیاف پلی‌آمید،** برای تولید پارچه‌های نایلونی، سلونی، برینیلونی، انکالونی، و اولترونی به‌کار می‌روند؛ از **الیاف پلی‌استر** برای تولید پارچه‌هایی مانند تریلن، داکرون، ترویرا، کریمپلن، و لیرل استفاده می‌کنند؛ **الیاف آکریلیک** را برای تولید پارچه‌هایی مانند اورلون، آکریلان، کورتل و درالون به‌کار می‌برند.

الیاف کشسان، از پلی‌مرهای با پایهٔ پلی‌اورتان و پلی‌سوپرن ساخته می‌شوند. از الیاف کشسان برای تولید پارچه‌هایی مانند لیکرا، اسپانزل و ویرن استفاده می‌کنند.

■ مرور مطالب این فصل

- فلزات بر دو نوع‌اند: آهنی ،که آهن دارند، و غیرآهنی،که آهن ندارند.
- فلزات آهنی اساساً از آهن و کربن تشکیل می‌شوند و پرمصرف‌ترین آنها عبارت‌اند از چدن و فولاد.
- وقتی فولاد با کروم آلیاژ شود، فولاد زنگ‌نزن به‌دست می‌آید؛ حاصل آلیاژ کردن فولاد با تنگستن، فولادی سخت و مقاوم در برابر گرماست که فولاد تنگستنی نامیده می‌شود.
- آلومینیم، مس، روی و برنج از جمله فلزات غیرآهنی هستند.
- پلاستیکها را به دو دستهٔ گرمانرم و گرماسخت تقسیم می‌کنند؛ پلاستیکهای گرمانرم را پس از یک بار شکل دادن

می‌توان دوباره گرم کرد و تغییر شکل داد، اما پلاستیکهای گرماسخت شکل اولیهٔ خود را حفظ می‌کنند و قابل تغییر شکل نیستند.

● انواع پلاستیک گرمانرم عبارت‌اند از سلولوئید نیترات سلولوز، استات سلولوز، پلی‌وینیل کلرید، آکریلونیتریل بوتادی‌ان استیرن و پلی‌تن.

● پلاستیکهای گرماسخت عبارت‌اند از سیلیکون، رزین اپوکسی، باکلیت، اوره فورمالدئید و پلی‌استر.

● مواد پایهٔ مورد استفاده برای تولید فورمیکا عبارت‌اند از سلولوز، پنبه، نایلون یا فایبرگلاس.

● شیشه را با آمیختن نمک قلیا، سنگ آهک، ماسه و شیشه‌خرده تولید می‌کنند.

● چرم را معمولاً از پوست حیواناتی مانند بز، گاو و اسب به‌دست می‌آورند.

● پارچه را از نخ، و از طریق بافتن، کشبافی یا چسباندن، تولید می‌کنند.

● نخ را از الیاف طبیعی یا مصنوعی به‌دست می‌آورند.

● منشأ الیاف طبیعی گیاهان یا حیوانات‌اند.

● الیاف مصنوعی به دو دسته تقسیم می‌شوند: الیاف سلولوزی بازیافتی و الیاف ترکیبی.

تمرین و پرسش

۱. فلزات را به چند دسته تقسیم می‌کنند؟ از هر دسته دو مثال بزنید.

۲. دو نوع مادهٔ پلاستیک را نام ببرید؛ از هر نوع دو مثال بزنید و کاربرد هر یک را ذکر کنید.

۳. سه نوع فایبرگلاس را نام ببرید.

۴. شیشه چگونه ساخته می‌شود؟

۵. چرم را از کجا به‌دست می‌آورند؟ سطح چرم را چگونه می‌توان تزیین کرد؟

۶. دو نوع پارچه را نام ببرید که منشأ گیاهی طبیعی داشته‌باشند؛ مشخصه‌های هر نوع را بیان کنید.

۷. دو نوع پارچه را نام ببرید که منشأ حیوانی طبیعی داشته باشند؛ مشخصه‌های هر نوع را بیان کنید.

۱۳

پرداخت‌کاری چوب

مقدمه

منظور از اصطلاح **پرداخت‌کاری چوب** کاربرد مواد مختلفی مانند روغن‌جلا، بتونه، ورنی، کیلر، رنگ، لعاب، و واکس روی سطوح چوبی است. کاربرد این مواد مانع از جذب رطوبت، بخار و روغن در چوب می‌شود و، در نتیجه، از هم‌کشیدگی، بادکردگی، ترک‌خوردگی، تابیدگی و رنگ‌باختگی آن جلوگیری می‌کند. این پوششها از حملهٔ قارچها و حشرات هم جلوگیری می‌کنند. در حقیقت با پرداخت‌کاری پوشش محافظی روی چوب ایجاد می‌شود که به تثبیت شرایط چوب در زمان پرداخت‌کاری کمک می‌کند و نقش محافظ را نیز دارد. بعضی از پرداختها در برابر آتش و مواد شیمیایی مقاوم‌اند. دلیل اصلی هنرمند یا درودگر، برای پرداخت‌کاری، ایجاد جلوهٔ مطلوب، تشدید زیبایی طبیعی چوب یا پنهان کردن نازیباییهای آن است.

سطحی که قرار است پولیش بخورد، ابتدا باید به‌طور کامل آماده‌سازی شود؛ آماده‌سازی سطح شامل عملیاتی از قبیل تراز کردن، هموار کردن و تمیز کردن است.

سطح چوب را به ترتیب زیر آماده کنید:

۱. سطح را با استفاده از رندهٔ پرداخت تیز کاملاً هموار کنید.

۲. در صورت امکان، با نم زدن به سطح چوب، تارهای آن را برجسته کنید.

۳. در صورتی‌که کندگیهای چوب چندان عمیق نباشد می‌توانید آن را لیسه کنید تا عیب برطرف شود.

۴. با استفاده از اسفنج آغشته به تینر یا بنزن، روغن و گریس را از روی چوب پاک کنید.

۵. با لیسه‌کاری یا سنباده‌کشی، آثار چسب را از روی چوب پاک کنید.

۶. لکهایی که با سنباده زدن از بین نروند، ممکن است با استفاده از اسید اگزالیک یا رنگبرهای تجارتی پاک شوند.

▲ اسید اگزالیک و مواد رنگبر موادی **سمی** هستند. این قبیل مواد شیمیایی را باید بااحتیاط جابه‌جا و مصرف کرد. در هنگام استفاده از مواد رنگبر عینک ایمنی بزنید، دستکش لاستیکی دست کنید و پیش‌بند ببندید.

۷. سوراخ میخها، ترکها یا درزهای باز را با موادی مانند چسب آمیخته به خاک‌اره یا بتونه پر و لکه‌گیری کنید. ماده‌ای که با آن لکه‌گیری می‌کنید باید با رنگ نهایی چوب، پس از پرداخت‌کاری، هم‌رنگ باشد.

۸. با استفاده از کاغذسنبادهٔ شیشه‌ای سطح چوب را سنباده بزنید؛ به‌ترتیب از سنبادهٔ زبر شروع کنید و به‌سراغ سنبادهٔ متوسط و نرم بروید. برای سنباده زدن سطوح تخت و خمهای نه‌چندان تند از تخته‌سنباده استفاده کنید. سنباده را در امتداد تار چوب بکشید تا خش ایجاد نکند.

۹. با استفاده از برس، گردوغبار سطح و حفره‌های چوب را پاک کنید.

مواد رنگبر

مواد رنگبر مواد سمی و اکسایند‌ه‌ای هستند که پیوند بین دیواره‌های سلولهای (لیگنین) سطح چوب را می‌شکنند تا آن را سفید کنند. این مواد را می‌توان به نسبتهای مختلف مخلوط کرد تا رنگ چوب روشنتر یا تیره‌تر شود. از مواد

رنگبر می‌توان برای ایجاد تباین بین برون‌چوب و درون‌چوب استفاده کرد و به کمک آنها لکه‌های تیرهٔ چوب را از بین برد. مادهٔ رنگبر را می‌توان با استفاده از قلم‌مو، یا ریختن آن روی نواحی مورد نظر اعمال کرد.

▲ در هنگام استفاده از رنگبرها عینک ایمنی بزنید، دستکش لاستیکی دست کنید و پیش‌بند ببندید.

رنگ‌کاری

رنگها اساساً از رنگدانه، حامل، تینر و خشک‌کننده تشکیل می‌شوند. رنگدانه عامل مولد کدری و رنگی بودن سطح است. **حاملها** سبب تعلیق رنگدانه می‌شوند و کارکرد دیگر آنها چسباندن رنگ به سطح چوب است. تینر ویسکوزیته (غلظت) و میزان نفوذ رنگ را تنظیم می‌کند. **خشک‌کننده‌ها** سرعت خشک شدن رنگ را افزایش می‌دهند. به‌طور کلی، از رنگ برای تزیین و محافظت از سطح کار (چوب یا فلز) استفاده می‌کنند. رنگ را می‌توان با قلم‌مو مالید، یا با رنگ‌پاش (پیستوله) پاشید.

رنگها را به دو دستهٔ اصلی تقسیم می‌کنند: رنگهای روغنی (که حامل آنها روغن است) و رنگهای لاتکس (که مخلوطی از آب و رزینی هستند که نقش حامل را دارد).

رنگهای روغنی سطحی رنگی و کدر ایجاد می‌کنند که می‌تواند مات یا براق باشد. این رنگها در برابر آب مقاوم‌اند و بهتر مانع نفوذ رطوبت در چوب می‌شوند.

رنگهای لاتکس سطحی چقرمه و بادوام ایجاد می‌کنند و رنگ را بسیار خوب نگه می‌دارند. این رنگها در برابر آب و مواد قلیایی مقاوم‌اند، بو ندارند، سریع خشک می‌شوند، در برابر قارچها مقاوم‌اند و چسبندگی آنها به سطوح هموار ضعیف است. رنگهای لاتکس بر دو نوع اند: **پلی‌وینیل استات** و **آکریلیک**. هر دو نوع رنگ رنگدانه دارند و فیلم تشکیل می‌دهند.

جلاکاری

دو نوع جلای مورد استفاده عبارت‌اند از جلای روغنی و جلای آبی. **جلای روغنی** عامل رنگ‌کنندهٔ شفافی است که از زمینهٔ رنگی در روغن بذرک تصفیه‌نشده، حلال یا خشک‌کننده تشکیل می‌شود. حلالهای مورد استفاده عبارت‌اند از روغن بذرک، بنزن، لیگرویین و تربانتین. کاربرد جلای روغنی آسانتر است. این نوع جلا آهسته خشک می‌شود، از چوب محافظت می‌کند و زیبایی چوب را جلوه‌گر می‌سازد، بدون آن‌که تار چوب را برجسته کند؛ در نتیجه رنگ چوب یکنواخت می‌شود.

در هنگام کاربرد جلای روغنی به ترتیب زیر عمل کنید:

۱. سطحی را که می‌خواهید جلا بزنید تمیز کنید و آن را صاف، خشک، و عاری از روغن، واکس و چسب نگه دارید.
۲. قلم‌مویی با موهای نسبتاً نرم انتخاب کنید.
۳. قلم‌مو را در جلا فرو ببرید و آن را روی سطح بمالید. اگر سطح عمودی است، از پایین سطح شروع کنید و بالا بروید تا جلا پایین ندود.
۴. حدود ۲۰ دقیقه صبرکنید تا جلا خود را بگیرد، سپس با استفاده از پارچهٔ نرم، بدون پرز و جاذب، جلای اضافی را از روی سطح پاک کنید. جلا را در جهت تار چوب پاک کنید.
۵. حدود ۱۸ ساعت صبر کنید تا جلا کاملاً خشک شود؛ پس از آن می‌توانید عمل پرداخت‌کاری بعدی را روی سطح انجام دهید.
۶. جلای روغنی را می‌توانید با فروبری یا پاشش روی سطح بنشانید.

▲ در هنگام جلاکاری عینک ایمنی بزنید و دستکش بپوشید.

جلای آبی رنگینه‌ای شفاف است که عمدتاً از آنیلین یا پودر زغال‌سنگ حل‌شده در آب تشکیل می‌شود. جلای آبی عامل رنگی **زودخشک‌شونده‌ای** است که بسیار خوب در چوب نفوذ می‌کند. اگر سطح چوب قبلاً خوب سنباده

نخورده باشد، ممکن است این نوع جلا تار چوب را برجسته کند. از این نوع جلا برای برجسته‌سازی زیبایی تار چوب و افزایش یکنواختی رنگ نیز استفاده می‌کنند. گذشته از این، برای هماهنگ‌سازی با پرداختهای دیگر، به‌منظور ایجاد تباین یا تشابه نیز به‌کار می‌رود. روش کاربرد این نوع جلا شبیه روشی است که در مورد جلای روغنی گفته شد، با این تفاوت که برای آماده‌سازی سطح باید بیشتر دقت کرد تا در هنگام جلاکاری، تارها برجسته نشوند.

کاربرد بتونهٔ خمیر چوب

بتونه‌های روغنی خمیر چوب از روغن بذرک، سیلکس، خشک‌کننده و تربانتین تشکیل می‌شوند. به این نوع بتونه می‌توان رنگ هم اضافه کرد. بتونهٔ **رزین مصنوعی** نیز به‌کار می‌رود که هم سریع خشک می‌شود و هم خوب به سطح می‌چسبد(پاک کردن بتونهٔ روغنی از روی سطح آسان است زیرا کیفیت روانکاری دارد). از هر دو نوع بتونه برای پر کردن حفره‌های چوب استفاده می‌کنند تا سطحی صاف برای اجرای پرداختهایی مانند لاک، ورنی، یا کیلر آماده شود.

بتونهٔ خمیر چوب را به ترتیب زیر به‌کار ببرید:

۱. سطح چوب را صاف کنید.
۲. با استفاده از برس سفت، پارچه یا جاروبرقی، سطح چوب را تمیز کنید.
۳. اگر بتونه خیلی سفت است آن را با تربانتین رقیق کنید.
۴. بتونه را با قلم‌مو، به‌طور یکنواخت، در امتداد تار چوب یا در امتداد عمود بر آن بکشید.
۵. وقتی بتونه شروع به سفت شدن کرد (در این حالت کدر به نظر می‌رسد) تکه‌ای پارچهٔ نرم را در امتداد عمود بر تار چوب روی بتونه بکشید تا بتونه از حفره‌های چوب بیرون نیاید.
۶. با استفاده از یک تکه پارچهٔ نرم و تمیز، روغن و بتونهٔ اضافی را از روی سطح پاک کنید.
۷. با استفاده از چوبی نوک‌تیز، همهٔ کنجهای کار را تمیز کنید.

لاک‌الکل‌کاری

لاک از نوعی رزین طبیعی به‌رنگ قهوه‌ای مایل به زرد به‌دست می‌آید که حشره‌ای به نام لاک آن را ترشح می‌کند؛ این حشره در بعضی نواحی هندوستان و تایلند زندگی می‌کند. رزین را تصفیه و سپس آن را پَرَک می‌کنند. برای ساختن لاک‌الکل، رزین پرک را در الکل‌متیل‌دار حل می‌کنند تا پولیشی شفاف و زلال حاصل شود. به این ماده می‌توان رنگ هم افزود. این ماده حفره‌های سطح را پر می‌کند و می‌بندد و بنابراین زمینهٔ مناسبی برای کاربرد پولیش است، زیرا مانع از جذب شدن و فرو رفتن پولیش به داخل چوب می‌شود. لاک خوب به چوب می‌چسبد و به‌سرعت و سهولت می‌توان آن را به‌کار برد. برای لاک‌الکل‌کاری از قلم‌موی مرغوب (موی سنجاب یا شتر) استفاده می‌شود، اما روش رایجتر مالیدن آن با استفاده از پارچهٔ بی‌پرز است. یک تکه پنبهٔ بهداشتی را در وسط پارچه‌ای به شکل مربع و به طول ضلع حدود ۳۰۰ میلیمتر قرار دهید و چهارگوشهٔ پارچه را روی وسط آن تا کنید. حال گوشه‌های جدید پارچه را بالا بکشید تا بالشتک مناسبی برای مالیدن لاک‌الکل داشته‌باشید. باید دقت کنید که لاک‌الکل به‌صورت قشری نازک و یکنواخت روی سطح اعمال شود، زیرا در صورتی‌که اضافی باشد تار چوب برجسته می‌شود. پوشش اول را باید به‌دقت مالید و پس از آن لایه‌های بعدی را اعمال کرد.

ورنی‌کاری

ورنی صمغی شفاف است که برای پرداخت‌کاری مصرف می‌شود. چهار نوع ورنی عبارت‌اند از ورنی روغنی، ورنی پلی‌اورتان، ورنی آکریلیک و ورنی الکلی.

ورنیهای روغنی با حل کردن صمغهای فسیلی یا رزین در روغن، تربانتین، یا لیگرویین، همراه با خشک‌کننده، ساخته می‌شوند. ورنی روغنی که خیلی روغن داشته باشد، **ورنی پرروغن**، در برابر آب و الکل بسیار مقاوم است و قشری کشسان تشکیل می‌دهد. **ورنی کم‌روغن**، خوب مالیده می‌شود، اما شکننده است. **ورنی متوسط‌روغن**، مانند ورنی کفپوش، برای هر کاری مناسب است. این نوع ورنی چقرمه

و کشسان است. از این نوع ورنی برای پرداخت مبلمان، کفپوش، کارهای چوبی، قایق و آلات موسیقی استفاده می‌شود؛ در وسایل برقی هم به‌عنوان عایق از آن استفاده می‌کنند.

ورنی پلی‌اورتان نوعی ورنی ترکیبی است که از رزینها و پلیمرهای رقیق‌شده با لیگرویین تشکیل می‌شود. این ورنی با رطوبت سفت می‌شود و روغن ندارد. بسیار چقرمه، سخت، انعطاف‌پذیر، مقاوم در برابر ضربه، سایش، حلالها، شوینده‌ها، الکل، اسیدها و آب است. آن را روی مبلمان، کارهای چوبی، قایق و کفپوش می‌مالند.

ورنی آکریلیک بی‌رنگ است و از گلیکولهای رزین آکریلیک، لیگرویین و آب تشکیل می‌شود. این ماده شفاف است، دوساعته خشک می‌شود، بوی کمی دارد و در برابر سایش مقاوم است. آن را به‌عنوان آستر و پرداخت (به‌استثنای کفپوش) به‌کار می‌برند.

همهٔ ورنیها را می‌توان با قلم‌مو به‌کار برد. از قلم‌موی خوب و تمیز، با موهای نرم، استفاده کنید. سطحی که قرار است ورنی‌اندود شود باید تمیز و خشک باشد. ورنی را باید ابتدا در جهت تار چوب مالید، سپس در جهت عمود بر آن و دست آخر دوباره در جهت تار چوب.

کیلرکاری

کیلر صمغ مصنوعی شفاف یاکدری است که از **نیترو سلولوز** (حاصل از تأثیر اسید نیتریک و اسید سولفوریک بر پنبه)؛ **حلالی** مانند استون که نیتروسلولوز را در خود حل می‌کند؛ **رزین ورنی، رقیق‌کننده‌ای** که رزین ورنی در آن حل می‌شود (تولوئن یا بنزن)؛ **نرم‌کننده** (از مشتقات اسیدفسفریک و اسید پلیترالیک) که کشسانی قشر ایجادشده را افزایش می‌دهد، تشکیل می‌شود. با استفاده از کیلر قشری سخت و سلولوئیدمانند روی سطح کار تشکیل می‌شود که بسیار سریع خشک می‌شود، بادوام است و در برابر رطوبت و الکل مقاومت می‌کند.

از کیلر برای پرداخت‌کاری مبلمان، یراق‌آلات، جواهرات، اتومبیل، وسایل ورزشی، اسباب‌بازی و غیره استفاده می‌کنند. بهترین روش کاربرد آن پاشیدن است، اما با فروبری و مالیدن نیز می‌توان آن را به‌کار برد. سطحی که قرار است کیلر زده شود می‌بایست صاف، تمیز، خشک و عاری از روغن و واکس باشد. می‌توان ابتدا سطح را با لاک‌الکل یا سیلر آستر کرد.

> هرگز کیلر را روی سطح رنگ شده، لعابکاری شده، بتونه شده، جلای روغنی خورده یا روغن‌خورده نمالید، زیرا ممکن است ور بیاید.

برای پاشیدن کیلر به ترتیب زیر عمل کنید:

۱. کیلر را با استفاده از تینر مناسب رقیق کنید؛ دو قسمت کیلر و سه قسمت تینر را مخلوط کنید.
۲. نازل پیستوله را طوری تنظیم کنید تا الگوی پاشش مطلوب را ایجاد کند.
۳. اهرم پیستوله را فشار دهید و آن را نگه دارید تا نازل پیستوله به فاصلهٔ ۱۲ تا ۱۵ میلیمتری بالای سطح کار برسد؛ کیلر را باید با حرکت آهسته و یکنواخت روی تمام سطح بپاشید. هر بار باید روی بخشی از لایهٔ قبلی هم کیلر بپاشید تا به‌خوبی با هم آمیخته شوند.

> ▲ برای رعایت اصول ایمنی، در هنگام پاشیدن کیلر از ماسک و دستکش استفاده کنید. این کار را باید در اتاقک مخصوص یا در محیطی با تهویهٔ خوب انجام دهید.

در هنگام استفاده از قلم‌مو به ترتیب زیر عمل کنید:

۱. قلم‌مویی با کیفیت خوب و موهای نرم انتخاب کنید.
۲. کیلر را به‌نسبت مناسب، یعنی یک قسمت کیلر به دو قسمت تینر رقیق کنید.
۳. کیلر را به ملایمت، در امتداد تار چوب بمالید؛ سریع کار کنید، چون کیلر به‌سرعت خشک می‌شود.
۴. از کمترین مقدار کیلر استفاده کنید تا لایهٔ قبلی ور نیاید.
۵. بلافاصله پس از پایان کار، قلم‌مو را تمیز کنید. ابتدا آن را با تینر بشویید و سپس با آب و صابون شستشو دهید.

■ مرور مطالب این فصل

● منظور از اصطلاح «پرداخت‌کاری چوب» انجام عملیات مختلفی از قبیل سنباده‌کاری، بتونه‌کاری، رنگ‌کاری، ورنی زدن و لاک‌الکل‌کاری سطح چوب است تا زیبایی طبیعی آن افزایش یابد و دوام آن بیشتر شود.

● رنگبر ماده‌ای اکساینده و سمی است که برای شکستن پیوند مواد سازندهٔ دیواره‌های سلولهای سطح چوب به‌کار می‌رود تا تباین بین لکه‌های تیره و روشن (درون‌چوب و برون‌چوب) را کاهش دهد.

● رنگ از رنگدانه، حامل، تینر و خشک‌کننده تشکیل می‌شود و بر دو نوع است: رنگ روغنی و رنگ لاتکس.

● جلا ماده‌ای رنگی است که به سطح کار می‌مالند تا با پرداختهای دیگر هماهنگ شود و تباین یا تشابه آن افزایش یابد.

● ورنی صمغ شفافی است که سطح چوب را با آن پوشش می‌دهند تا زیباییهای چوب بهتر جلوه کند و دوام آن افزایش یابد.

● کیلر صمغ مصنوعی شفاف یا کدری است که از نیتروسلولوز، حلال، رزین ورنی و نرم‌کننده تشکیل می‌شود.

تمرین و پرسش

۱. نحوهٔ آماده کردن سطح چوب برای پرداخت‌کاری را به اختصار بیان کنید.

۲. رنگ از چه موادی تشکیل می‌شود؟ دو نوع اصلی رنگ را نام ببرید و تفاوت آنها را بیان کنید.

۳. چرا باید سطح چوب را بتونه‌کاری کرد؟

۴. ورنی پلی‌اورتان چه ویژگیهایی دارد؟

۵. چرا نباید سطح رنگ‌شده یا جلاکاری‌شده را کیلرکاری کرد؟

۱۴

رویه‌کوبی

مقدمه

رویه‌کوبی فرایند پر کردن و پوشاندن صندلی و سایر قطعات مبلمان، با استفاده از مواد مختلف، به‌منظور چشم‌نوازتر کردن و راحت‌تر کردن آنها برای نشستن است. بحث رویه‌کوبی بسیار مفصل است و در این کتاب فقط به مبانی آن اشاره می‌شود.

در رویه‌کوبی به تعداد زیادی ابزار گران‌قیمت نیاز نیست؛ آن‌چه لازم دارید عبارت است از یک چکش، سوزن و سنجاق، مغار، نوارکش، قیچی، متر و ماشین دوخت (شکل ۱۴-۱).

با پیدایش مواد جدید و پیشرفته برای رویه‌کوبی، این فرایند بسیار ساده شده‌است و کمتر وقت می‌گیرد. بعضی از این مواد جدید عبارت‌اند از فومها (اسفنجها)ی لاتکس و پلاستیک. این مواد برجهنده‌اند و وقتی پوشش‌کاری شوند و نور به آنها نرسد، دوام خوبی دارند. فومهای ترکیبی، از نوآوریهای دیگرند؛ این فومها ارزانترند، اما برجهندگی آنها



شکل ۱۴ـ۱ ابزارهای رویه‌کوبی.

کمتر است و وقتی فشار از روی آنها برداشته شود، دیرتر شکل اولیهٔ خود را بازمی‌یابند. از فومهای سنگین (با چگالی زیاد) معمولاً برای رویه‌کوبی تشک صندلی استفاده می‌کنند و فومهای سبک را در پشتی صندلی به‌کار می‌برند.

> ▲ **خوب توجه کنید:** فومهای مصنوعی که در رویه‌کوبی مصرف می‌شوند، حتما باید **مقاوم در برابر آتش** باشند. بخارهای حاصل از سوختن فوم **مهلک‌اند**.

مواد مورد استفاده در رویه‌کوبی به چند دسته تقسیم می‌شوند: مواد نوارکشی، مواد لایی، مواد رویه و میخهای رویه‌کوبی.

مواد نوارکشی

مواد نوارکشی موادی هستند که برای تشکیل پایهٔ رویه‌کوبی از آنها استفاده می‌شود.

- **نوار کنفی یا پنبه‌ای** نواری ریزبافت از کنف، به پهنای ۷۵ تا ۱۰۰ میلیمتر است. از این نوار برای ساخت پایهٔ مناسب برای فنرهای لول و مواد لایی استفاده می‌کنند.
- **نوار فولادی یا فنری** تسمه‌ای فولادی به عرض ۲۰ میلیمتر است که برای عبور میخ سوراخ شده یا موجدار است و حلقه‌های کوچکی دارد که فنرهای لول را می‌توان به آنها متصل کرد.
- **نوار پلاستیکی** تسمه‌ای پلاستیکی است که محل اتکای تشکچه، یا سطح مناسب برای نشستن را، به‌ویژه در مبلهای

مدرن، تشکیل می‌دهد.

● **نوار لاستیکی** تسمه‌ای لاستیکی است که به همین منظور به‌کار می‌رود.

● **گونی یا چتایی** پارچه‌ای درشت‌بافت از جنس کنف است که برای پوشاندن فنرها، نوارکشی یا تشکیل لبه‌های لوله‌شده به‌کار می‌رود.

● **جین** پارچهٔ نخی سرژهٔ محکم و بادوامی است که دیر ساییده می‌شود و کف صندلی را با آن می‌پوشانند تا تشکچه روی آن قرار گیرد.

● **فنر لول** از مفتول فولادی ساخته می‌شود و در ساخت تشک، پشتی و تشکچه به‌کار می‌رود. فنرهای پیوسته یا بریده‌شده به طولهای معین، که **فنر مارپیچ**، نامیده می‌شوند به نوارکشی یا نوع دیگری از پایه نیاز ندارند. این نوع فنر را با بستهای مخصوص نصب می‌کنند.

● **نی یا حصیر** که در اغلب کشورهای آفریقا و آسیا یافت می‌شود و ارزان است، مادهٔ مناسب دیگری است که در نوارکشی به‌کار می‌رود. در بعضی موارد کفهای بافته‌شده از نی یا حصیر به لایی یا رویه نیاز ندارند.

مواد لایی

مواد لایی یا پرکن (شکل ۱۴-۲) موادی هستند که برای پوشاندن فنرها و ایجاد خمهای نرم و هموار به‌کار می‌روند. از موادی مانند **پوشال** به عنوان مادهٔ لایی استفاده می‌شود. استفاده از **فوم لاتکس** (لاستیک اسفنجی) و **فوم پلاستیکی** نیز متداول است. مزیت مواد اخیر این است که این مواد ضدآب و بادوام‌اند و با ضخامتها و درجات نرمی مختلف در بازار یافت می‌شوند. بین مواد لایی و رویه پارچهٔ نخی قرار می‌دهند.



شکل ۱۴-۲ مواد لایی.

رویه

مواد رویه موادی هستند که برای پوشاندن لایی و زیبا و چشم‌نواز کردن مبلمان به‌کار می‌روند. مواد رویه عبارت‌اند از پارچه‌های مختلف، پلاستیکها و چرمهای متخلخل یا غیرمتخلخل. وقتی برای ساختن تشک مبل از رویهٔ غیرمتخلخل استفاده می‌کنید باید سوراخهایی برای عبور هوا ایجاد کنید. **موسلین**، که نوعی پارچهٔ نخی است، برای پوشاندن لایی به‌کار می‌رود. **ململ** پارچهٔ نخی سبکی است که گرد و غبار در آن نفوذ نمی‌کند و زیر مبلمان رویه‌کوبی‌شده را با آن می‌پوشانند.

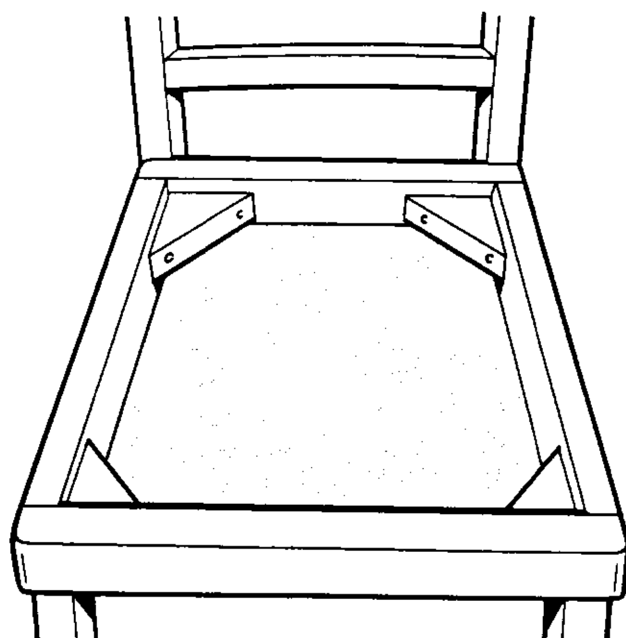
میخهای رویه‌کوبی

میخهای رویه‌کوبی را در انواع و طرحهای مختلف می‌سازند. از جمله باید به میخ سرپهن بنفش اشاره کرد که آن را **پونز رویه‌کوبی** نیز می‌نامند؛ **میخ نوارکشی** ساق آجدار دارد تا رویه را بهتر نگه‌دارد؛ **میخها** یا **پونزهای تزیینی** که گل آنها شکل تزیینی دارد؛ و **میخهای جدید** که گل بزرگتری دارند.

نبشی

نبشی (شکل ۱۴-۳) سازه‌ای است که تکیه‌گاه پایه، لایی و رویهٔ مبل به شمار می‌رود. نبشی را می‌توان به قاب چوبی یا فلزی متصل کرد. چوبی که برای ساخت نبشی به‌کار می‌رود باید میخ‌خور خوبی داشته‌باشد و بتواند میخ را خوب نگه‌دارد. استفاده از **سخت‌چوبی** با بافت نرم و استحکام کافی، که بتواند میخ رویه‌کوبی را خوب نگه‌دارد، توصیه می‌شود. اتصالات آن باید محکم باشند و با پیچ، دوبل، وصلهٔ چسبی و غیره، تقویت شوند. همهٔ لبه‌ها و گوشه‌هایی که احتمال می‌رود با مواد رویه‌کوبی تماس پیداکنند باید گرد شوند یا پخ بخورند.

تشکها و پشتیهای آزاد را جدا از هم می‌سازند،



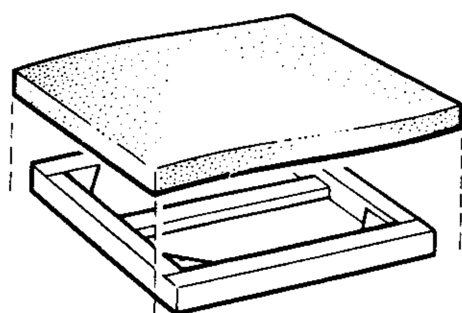
شکل ۱۴ـ۳ نبشی.

به‌طوری‌که به کلاف مبل یا صندلی متصل نیستند. آنها را می‌توان برای تمیز کردن یا رویه‌کوبی مجدد از جا برداشت. این نوع تشک را معمولاً برای صندلیهای نهارخوری، صندلیهای عسلی، چهارپایه‌ها و غیره می‌سازند.

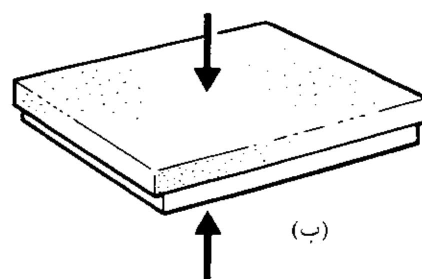
مراحل ساخت تشک آزاد با استفاده از فوم به ترتیب زیر است (شکل ۱۴ـ۴):

۱. کفی از سه‌لایی بسازید. لبه‌های آن را پخ بزنید تا در دوراهۀ کلاف صندلی جابیفتد. برای اطمینان از راحت جا افتادن کف، آن را در حالتی امتحان کنید که رویه را روی آن کشیده‌اید.

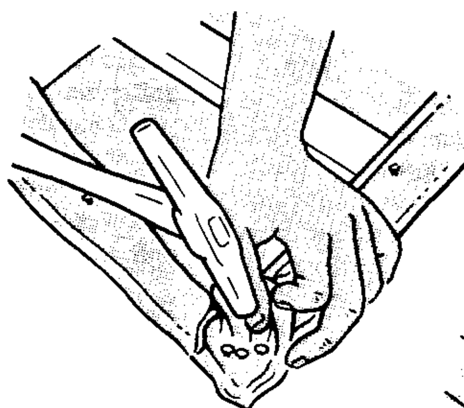
۲. فوم را، در همه طرف، ۶ میلیمتر پهنتر از سه‌لایی ببرید (شکل ۱۴ـ۴ الف).



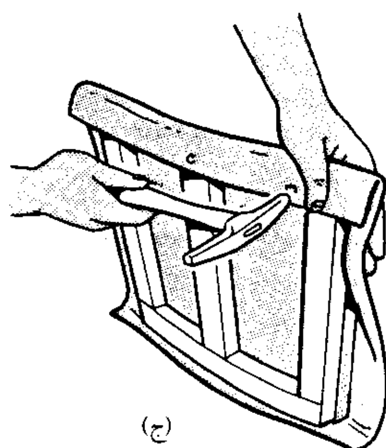
(الف)



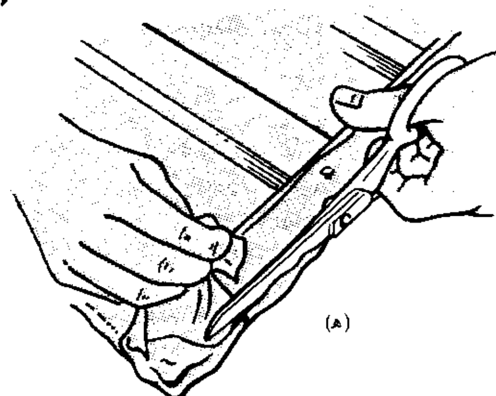
(ب)



(د)



(ج)



(ه)

شکل ۱۴ـ۴ رویه‌کوبی تشک آزاد: الف) بریدن فوم، ب) نصب فوم روی کف، ج) کوبیدن لبۀ جلو، د) رویه‌کوبی گوشۀ کار، ه) بریدن پارچۀ اضافی.

۳. پیش از نصب فوم روی کف، آن را آماده کنید. کناره‌های شیار را با تیغ‌اره (تیغهٔ کمان‌اره که آن را در دست می‌گیرید) ببرید و با مغار، به عمق مساوی، پوشال‌برداری کنید.
۴. لبه‌های فوم را طوری برش بزنید که دوام آن افزایش یابد.
۵. فوم را روی کف نصب کنید (شکل ۱۴-۴ ب).
۶. پارچه را روی کف آماده‌شده بکشید. ابتدا باید لبهٔ جلو را میخ‌کوبی کنید (شکل ۱۴-۴ ج). این کار را روی کاغذ یا روزنامهٔ تمیز انجام دهید تا پارچه کثیف نشود (مراقب باشید که نوشته‌های روزنامه به پارچه منتقل نشود).
۷. سپس لبهٔ عقب را میخ‌کوبی کنید. پارچه را باید به‌طور یکنواخت روی فوم بکشید تا ضخامت تشک، در وسط، به حدود ۲۵ میلیمتر کاهش یابد.
۸. پارچه را به‌طور یکنواخت بکشید و بغلها را بکوبید.
۹. وقتی گوشهٔ کار را می‌کوبید، پارچه را به ملایمت بکشید و میخ را کمی بکوبید، اما آن‌را تا ته نکوبید (شکل ۱۴-۴ د).
۱۰. پارچهٔ اضافی را از گوشه‌ها بکشید و با قیچی ببرید (شکل ۱۴-۴ ه). پارچه را با توجه به مقداری که تا می‌خورد ببرید.
۱۱. پارچه را تا کنید و میخ بزنید. مطابق شکل، میخ اول را روی پارچه کج کنید.
۱۲. طرف دیگر را تا کنید و میخ بکوبید.
۱۳. زیر تشک را با دقت بپوشانید. فقط در کارهای ظریف، برای پوشاندن زیر تشک از کتان استفاده می‌شود.

■ مرور مطالب این فصل

- رویه‌کوبی فرایند پر کردن و رویه‌کشیدن روی مبلمان است تا راحت‌تر و چشم‌نوازتر شوند.
- نوارکشی فرایند ایجاد سازه‌ای برای اتکای فنرها و مواد لایی است. موادی که برای نوارکشی به‌کار می‌روند عبارت‌اند از کنف، فولاد، پلاستیک و لاستیک.
- پر کردن یا لایی گذاشتن عبارت است از پوشاندن کلاف، به‌طوری‌که خمهای آن نرم و هموار شوند. مواد مورد استفاده عبارت‌اند از پوشال، لاتکس و فوم پلاستیک.
- نبشی رویه‌کوبی را باید با استفاده از موادی ساخت که استحکام کافی داشته باشند و میخهای رویه‌کوبی را خوب نگه دارند.

تمرین و پرسش

۱. فوم لاتکس، فوم پلاستیک، و فوم ترکیبی چه مشخصه‌هایی دارند؟
۲. پنج ماده را نام ببرید که در نوارکشی مصرف می‌شوند.
۳. منظور از اصطلاح «لایی گذاشتن» چیست؟ سه ماده را نام ببرید که برای لایی گذاشتن به‌کار می‌روند.
۴. انواع میخ رویه‌کوبی را نام ببرید.

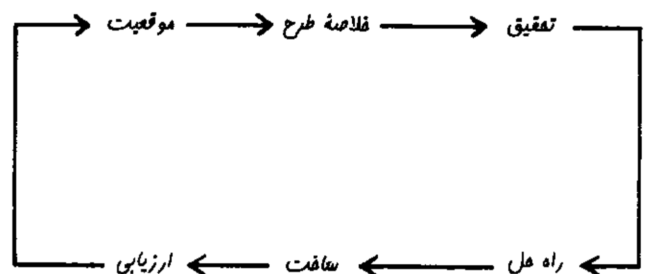
۱۵

طراحی، نقشه‌کشی و ساخت

مقدمه

فعالیتهای اصلی طراحی و ساخت بر دانش و مهارت شما متکی است و احساس مسئولیت فردی و جمعی را تقویت می‌کند. ممکن است از شما بخواهند که شخصاً برای مسائل خاص یا عام راه حل پیدا کنید. وقتی برای مسئله‌ای راه حل پیدا می‌کنید باید تصمیم‌گیری کنید و، درعین‌حال، محدودیت زمان، منابع، خواص مواد، مهارت فردی خودتان و سایر عاملهای دخیل را در نظر بگیرید. اصول زیبایی‌شناختی، تکنولوژیکی و کارکردی اساس تفکر را تشکیل می‌دهند. فعالیتهایی که از طریق آنها می‌توان دانش، مهارت و توانایی انجام کار کسب کرد به سه دستهٔ اصلی تقسیم می‌شوند: طراحی، ساخت و ارزیابی. **طراحی** شامل فعالیتهایی از قبیل: تحقیق، روشن کردن و تعیین مشخصات تکلیف، تهیه و انتقال ایده‌های طرح و مدل‌سازی است. **ساخت** از فعالیتهایی مانند طرح‌ریزی و سازماندهی منابع، و ساخت کالا با استفاده از مواد گوناگون تشکیل می‌شود. **ارزیابی** شامل آزمودن و اصلاح تولیدات است.

فرایند طراحی و ساخت از مراحل نشان داده‌شده در



شکل ۱۵-۱ فرایند طراحی و ساخت.

شکل ۱۵-۱ تشکیل می‌شود.

برای کمک به هنرجو، در جهت درک بهتر آن‌چه در طی این فرایند انجام می‌شود، ماهیت فعالیتهای هر مرحله را به اختصار بیان می‌کنیم.

مرحلهٔ ۱ : تحقیق، روشن کردن و تعیین مشخصات تکلیف

این مرحله از فرایند طراحی شامل فعالیتهای زیر است:

موقعیت

نخستین نکته‌ای که در این مرحله باید در نظر گرفت موقعیتی است که مسئله‌ای که باید حل شود در آن مطرح می‌شود. این موقعیت ممکن است خانه، محیطهایی از قبیل مدرسه، بیمارستان، پارک، نواحی روستایی، نواحی صنعتی و غیره باشد. ممکن است مسئلهٔ مطرح‌شده در مورد نحوهٔ گذراندن اوقات فراغت، مثلاً بازی و ورزش، باشد. گاه نیز ممکن است مسئله به دیگران، مثلاً به سالمندان، کودکان، بیماران یا معلولان مربوط باشد.

خلاصهٔ طرح

هنرجو باید بتواند رهیافت صحیح برای کاوش و تحقیق در این محلها را ابداع کند تا مسائلی را که باید حل شوند شناسایی کند. سپس باید مسئلهٔ شناسایی‌شده را به‌صورت کتبی بیان کند. این بیان مکتوب را **خلاصهٔ طرح** می‌نامند. مثلاً، مسئله می‌تواند به‌صورت زیر بیان شود: ظرفی برای زبالهٔ منزل طراحی کنید و بسازید.

تحلیل

پس از شناسایی و بیان مسئله، باید ماهیت دقیق مسئله را روشن کرد تا بهترین راه‌حل برای آن پیدا شود. این فرایند را تحلیل می‌نامند. تحلیل را باید با توجه به عوامل زیر انجام داد:

۱. کارکردهای مصنوع یا سیستم ـ مثلاً، باید بدانید چه کسی، کجا و چگونه از آن استفاده می‌کند.
۲. مواد مناسب و موجود برای ساخت مصنوع ـ آیا قرار است آن را از چوب، فلز، پلاستیک، بتن بسازید یا از ماده‌ای دیگر استفاده می‌کنید؟
۳. روش ساختی که، با توجه به امکانات موجود، احتمالاً به‌کار خواهید گرفت.
۴. جلوهٔ ظاهری مصنوع ـ مثلاً آیا قرار است صیقل‌کاری شود، رنگ شود یا آبکاری شود؟
۵. هزینهٔ ساخت ـ این هزینه بر قیمت فروش مصنوع چه تأثیری می‌گذارد؟ آیا به اندازهٔ کافی ارزان خواهد بود که مردم میانه‌حال بتوانند آن را بخرند؟
۶. زمان کلی که صرف انجام این کار خواهد شد ـ هرچه وقت بیشتری صرف شود، هزینهٔ نیروی‌انسانی بیشتر می‌شود.

تحلیل می‌تواند به صورتهای زیر باشد:

الف) کارکردها

۱. کارکردهای اصلی این ظرف چیست؟
۲. اندازهٔ ظرف چقدر باید باشد؟
۳. ظرف چقدر باید سنگین/پایدار باشد؟
۴. آیا ظرف زباله باید محکم یا صلب باشد؟
۵. چگونه می‌توان در کمال ایمنی آن را ساخت؟
۶. آیا باید قابل حمل باشد؟
۷. آیا دسته لازم دارد؟
۸. آیا در لازم دارد؟

ب) ارگونومی

۱. چه کسی از این ظرف استفاده خواهد کرد ـ بزرگسالان یا کودکان؟
۲. قد میانگین اشخاصی که از ظرف استفاده خواهند کرد، در دو حالت نشسته و ایستاده، چقدر است؟
۳. محل مناسب برای نصب دستهٔ ظرف، در ارتباط با کاربر، کجاست؟

ج) اقتصاد

۱. ساختن این ظرف چقدر طول می‌کشد؟
۲. هزینهٔ تولید آن چقدر خواهد شد؟
۳. چند عدد از آن فروخته خواهد شد؟

د) مواد

۱. چه موادی برای ساخت ظرف مناسب/موجود است؟
۲. موادی که مصرف می‌شوند چه خواصی باید داشته باشند؟
۳. آیا باید عملیات خاصی روی این مواد انجام داد؟
۴. چه نوع عملیات پرداخت‌کاری باید روی ظرف انجام داد؟

ه) ساخت

۱. آیا ساختن این ظرف مستلزم در اختیار داشتن تجهیزات/مهارتهای خاص است؟
۲. چگونه می‌توان آن را کاملاً پایدار ساخت؟
۳. پایهٔ ظرف را چگونه می‌توان به بدنهٔ آن متصل کرد؟
۴. برای نصب دسته از چه روشی استفاده خواهد شد؟
۵. دستهٔ ظرف چه شکلی باید داشته‌باشد؟
۶. در ظرف را چگونه می‌توان روی آن نصب کرد؟

مشخصات فنی

پس از در نظر گرفتن همهٔ این عوامل و تصمیم‌گیری دربارهٔ آن‌چه باید انجام داد، رئوس نتایج حاصل را، با توجه به کارکردها، کنترلگرها، محدودیتها، و غیره، مکتوب کنید. این نوشته را **مشخصات فنی طرح** می‌نامند. مثلاً، این ظرف باید مشخصاتی به‌شرح زیر داشته‌باشد:

- بتواند مقدار معقولی زباله را، به‌طور ایمن، نگه‌دارد؛

- بسیار پایدار و صلب باشد؛
- حمل آن آسان باشد؛
- باز کردن در آن با پا آسان باشد؛
- ساخت آن با مواد موجود آسان باشد؛
- زیبا و ارزان باشد.

مرحلهٔ ۲: تهیه و انتقال ایده‌های طرح

این دومین مرحلهٔ فرایند طراحی است و به صورت زیر انجام می‌شود:

فرمول‌بندی ایده‌ها

ایده‌های مختلفی که به‌عنوان راه حلهای ممکن برای مسئلهٔ مورد نظر به ذهن رسیده‌اند، به صورت طرحهای سه‌بعدی ترسیم می‌شوند. در این مرحله باید بیش از یک راه‌حل پیدا کرد. هر یک از این راه حلها باید به‌عنوان راه حل بدیل مطرح باشند.

هر یک از این راه حلهای بدیل را باید موشکافانه، با توجه به مشخصات فنی و اهداف، بررسی کرد. راه حلی که ساده‌ترین و بهترین راه حل برای برآورده کردن نیاز باشد، انتخاب می‌شود تا کاملتر شود و به‌صورت طرح یا راه حل نهایی درآید. گاهی لازم است مدل یا ماکتی از طرح ساخته شود تا در انتخاب بهترین راه حل بتوان از آن کمک گرفت.

تکمیل راه‌حل انتخابی

حال باید طرح منتخب را تکمیل کرد تا به طرح نهایی تبدیل شود. مراحل تکمیلی عبارت‌اند از قضاوت دربارهٔ شکل و اندازهٔ قطعات، موادی که باید برای ساخت قطعات مصرف کرد، روش مناسب برای اتصال قطعات به یکدیگر، تجهیزات موجود که می‌توان برای ساخت از آنها استفاده کرد، و تخصص و تجربهٔ لازم برای ساخت کالا یا سیستم. با در نظر داشتن این عوامل، تصحیحات لازم روی قسمتهای مختلف راه‌حل انتخابی انجام می‌شود. مجموعهٔ کاملی از نقشه‌های اجرایی (نقشه‌های مونتاژ، نقشه‌های تفکیکی قطعات و نقشه‌های تفصیلی) تهیه و همهٔ تصحیحات لازم روی آنها انجام می‌شود تا به‌صورت طرح نهایی برای حل مسئلهٔ مورد نظر ارائه شود.

مرحلهٔ ۳: تهیهٔ طرح نهایی

راه‌حلی که به‌عنوان طرح نهایی پیدا شده‌است باید به‌صورت نمونه اجرا شود؛ بهتر است نمونه با اندازهٔ واقعی باشد و در ساخت آن از مواد و روشهایی استفاده شود که در نقشه‌های اجرایی مشخص شده‌است. فرایند ساخت شامل سه مرحله است: طرح‌ریزی و سازمان‌دهی منابع؛ ساختن کالا؛ آزمودن، اصلاح و ارزیابی آن.

طرح‌ریزی و سازمان‌دهی منابع

طرح‌ریزی

در صورتی که فعالیتهای ساخت، پیش از انجام، به‌دقت طرح‌ریزی شوند کار ساده‌تر می‌شود. بدین ترتیب می‌توان از تکمیل به‌موقع کار مطمئن شد و از تأخیرهای غیرضروری جلوگیری کرد. در صورت مطرح کردن پرسشهایی از قبیل پرسشهای زیر و یافتن پاسخ آنها، طرح‌ریزی آسانتر می‌شود.

۱. ترتیب مناسب برای ساخت قسمتهای مختلف کدام است؟
۲. مراحل اصلی ساخت قطعات گوناگون کدام‌اند؟
۳. آیا شابلون، قید راهنما، ابزار ، یا تجهیزات خاصی برای انجام هر یک از عملیات لازم است؟
۴. برای انجام موفقیت‌آمیز هر مرحله از عملیات به چه مهارت یا دانشی نیاز هست؟
۵. آیا قابلیت و اعتمادبه‌نفس لازم را دارید که به‌طور مستقل از ماشینها یا تجهیزات مورد نیاز استفاده کنید؟
۶. در انجام کدام بخش از کار به کمک مربی خود نیاز دارید؟

سازماندهی منابع

مرحلهٔ بعدی کار، سازمان‌دهی منابع است که می‌توان به ترتیب زیر آن را انجام داد:

۱. همهٔ مواد لازم را تهیه کنید و آنها را آماده برای مصرف نگه دارید. هر ماده را فقط وقتی به کارگاه بیاورید که می‌خواهید از آن استفاده کنید.
۲. همهٔ ابزارها و تجهیزات را آماده و در شرایط خوب نگه دارید و هنگامی آنها را به کارگاه بیاورید که به آنها نیاز دارید.
۳. پیش از شروع کار، اقدامات لازم برای امانت گرفتن ابزارها و تجهیزات مورد نیاز را انجام دهید.
۴. ابزارها و مواد را به‌ترتیب مناسب روی میز کار بچینید تا ایمنی تأمین شود.
۵. پیش از شروع به کار، همهٔ وسایل و حفاظهای ایمنی ماشینها را در جای خود مستقر کنید.

ساختن کالا (تولید)

پس از انجام این اقدامات تدارکاتی و سازمان‌دهی، می‌توانید عملیات مختلف را، با اعتماد به نفس، انجام دهید. رجوع به برنامهٔ عملیاتی خود را فراموش نکنید و تا حد امکان طبق آن عمل کنید؛ هرگاه در مورد روش صحیح انجام کاری یا استفاده از ابزار یا ماشینی تردید پیدا کردید حتماً از دیگران کمک بگیرید؛ همهٔ مقررات ایمنی را رعایت کنید.

آزمون، اصلاح و ارزیابی محصول

مصنوع یا سیستم ساخته‌شده را باید آزمود و ارزیابی کرد تا مشخص شود که آیا می‌تواند به نحو مطلوب، که در خلاصهٔ طرح و مشخصات فنی آمده است، کار کند یا نه. عملیات آزمون و ارزیابی را هنرجو (طراح) باید خود انجام دهد. هنرجو باید در هنگام قضاوت دربارهٔ کار خود، جانب انصاف را نگه‌دارد. هنرجو باید گزارشی از نتایج آزمون و ارزیابی تهیه کند. این گزارش باید شامل پیشنهادهایی برای تصحیح یا اصلاح محصول باشد. در صورت امکان، هنرجو باید خود نسبت به انجام اصلاحات یا تغییرات اقدام کند.

مثال

به‌عنوان مثال، پروندهٔ طرحی را که یک هنرجو تهیه کرده است مرور می‌کنیم. **موقعیت** بیماران بستری در یک بیمارستان آموزشی مطرح است. آنها ناگزیرند لوازم شخصی، غذا و داروهای خود را، به‌صورت پخش‌وپلا، در اطراف تخت خود بگذارند. این عمل سبب بی‌نظمی و آشفتگی در بخشها می‌شود. **خلاصهٔ طرح** عبارت است از طراحی و ساخت واحدی که بیماران بتوانند لوازم شخصی، غذا و داروهای خود را در آن بگذارند و، در ضمن، به تختشان هم نزدیک باشد.

در هنگام **تحلیل** این مسئله، چندین نکته آشکار شد. این نکات عبارت‌اند از:

۱. هر واحد چند بخش باید داشته‌باشد؟
۲. سهولت جابه‌جاکردن آن تا چه حد باید باشد؟
۳. این واحد را از چه موادی می‌توان ساخت؟
۴. آیا مواد مورد نظر را می‌توان به آسانی تهیه کرد؟
۵. اندازهٔ واحد مورد نظر چقدر باید باشد؟
۶. تولید آن چقدر طول می‌کشد؟
۷. از چه نوع اتصالاتی در ساخت آن استفاده می‌شود؟
۸. آیا برای ساختن آن مهارت خاصی لازم است؟
۹. آیا ساختن آن مستلزم در اختیار داشتن ابزارها یا تجهیزات خاصی است؟

مشخصات فنی طرح در شکل ۱۵-۲ آمده است. ایده‌های اولیه را در شکل ۱۵-۳ و ایدهٔ نهایی را در شکل ۱۵-۴ نشان داده‌ایم.

نقشه‌کشی تصویری

نقشه‌کشی تصویری روشی برای ترسیم نقشهٔ یک جسم فضایی است که در آن سه‌نمای جسم، به‌طور همزمان، مشاهده می‌شود. با استفاده از این روش نمایی «تصویری» از جسم به‌دست می‌آید. انواع مختلف نماهای تصویری عبارت‌اند از ایزومتریک یا هم‌مقیاس، مایل و پرسپکتیو. وقتی می‌خواهند ایده‌های اولیهٔ طرح یا راه‌حلهای ممکن مسائل طراحی را عرضه کنند از این تصاویر استفاده می‌کنند.

مشخصات فنی

۱. ارتفاع واحد مورد نظر باید با ارتفاع تخت بیمار تناسب داشته باشد.

۲. استفاده از آن باید آسان باشد.

۳. باید جای مناسبی برای نگهداری لوازم شخصی و داروهای بیمار باشد.

۴. باید اتصالات دائمی داشته باشد.

۵. آن را باید از چوب ساخت.

۶. قیمت آن باید مناسب باشد.

۷. قفل آن را باید بتوان به آسانی بازکرد یا بست.

۸. این واحد باید برای خانمهای باردار یا مادرانی که به تازگی وضع حمل کرده‌اند مناسب باشد.

شکل ۱۵ـ۲ مشخصات طرح برای واحد بغل‌تختی بیمارستانی.

شکل نهایی طرح مونتاژشده را نیز به‌صورت تصویری، ترجیحاً به‌صورت پرسپکتیو، ارائه می‌کنند.

نقشهٔ ایزومتریک نوعی نقشهٔ تصویری است که در آن اضلاع جسم روی سه محور یا خط واقع می‌شوند که یکی از آنها عمودی است و دو خط دیگر با امتداد افقی زاویهٔ ۳۰ درجه تشکیل می‌دهند. یکی از مزایای این روش آناست که تجسم جسم از روی چنین نقشه‌ای آسانتر است تا تجسم آن از روی تصویر مهندسی همین جسم. شکل ۱۵ـ۵ الف را ببینید.

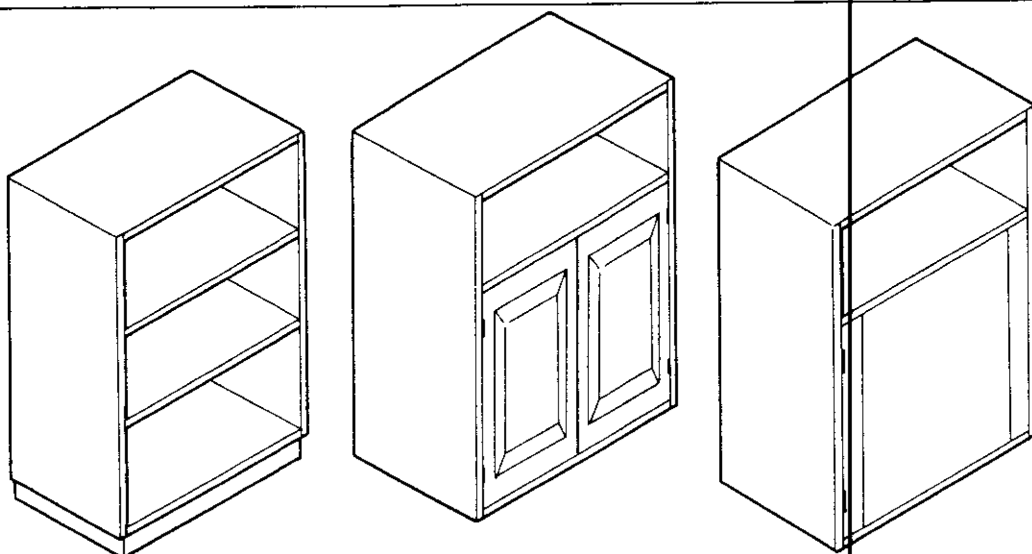
تصویر مایل شکل دیگری از نقشهٔ تصویری است که در آن جسم یا شکل طوری ترسیم می‌شود که یکی از اضلاع آن (نمای جلو) عمود بر امتداد دید باشد و ضلع مجاور (نمای بغل یا نیمرخ) نسبت به خط افق زاویهٔ ۴۵ درجه داشته‌باشد. در این وضعیت، نمای جلو، نمای نیمرخ و نمای بالا را می‌توان به‌طور هم‌زمان دید. دو نوع تصویر مایل عبارت‌اند از **تصویر کاوالیه** (ضلع مایل با اندازهٔ واقعی ترسیم می‌شود) و **تصویر کابینت** (ضلع مایل با مقیاس ۱:۲ ترسیم می‌شود). تصویر کاوالیه کج به‌نظر می‌رسد. شکل ۱۵ـ۵ ب را ببینید.

نقشهٔ پرسپکتیو نوعی نقشهٔ تصویری است که در آن به‌نظر می‌رسد دو ضلع مجاور جسم در نقاط مقابل روی محوری افقی، به هم می‌رسند. در این نوع نقشه، خطوط معرف اضلاع به یک نقطه یا قطب ختم می‌شوند، اما خطوط عمودی معرف ارتفاع همه با هم موازیند. نماهای پرسپکتیو را در سه وضعیت می‌توان کشید: روی محور افقی؛ زیر محور افقی و بالای محور افقی. شکل ۱۵ـ۵ ج را ببینید.

ترسیم طرح اولیه با دست

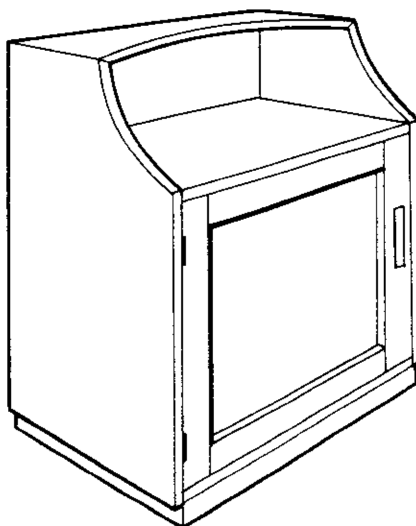
طرح اولیه، نقشه‌ای است که در آن تناسب اندازه‌ها با چشم سنجیده می‌شود و همهٔ خطوط با دست کشیده می‌شوند؛ یعنی برای ترسیم آنها از ابزارهای نقشه‌کشی استفاده

ایده‌های اولیه

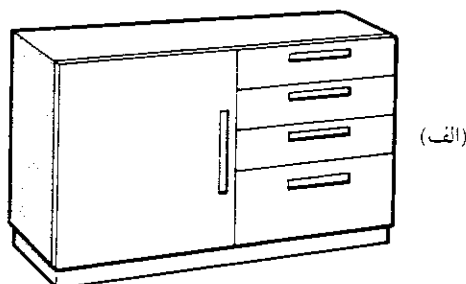


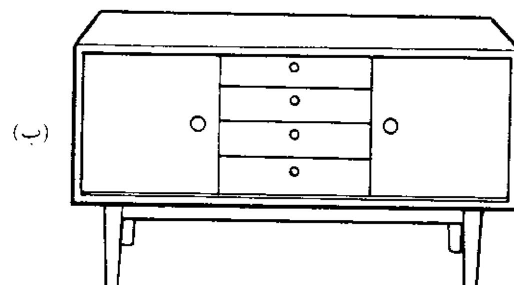
شکل ۱۵ـ۳ ایده‌های اولیه برای واحد بغل‌تختی بیمارستانی.

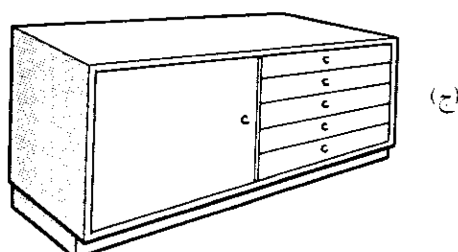
ایدهٔ نهایی



شکل ۱۵ـ۴ ایدهٔ نهایی برای واحد بغل‌تختی بیمارستانی.







شکل ۱۵ـ۵ نماهای تصویری: الف) ایزومتریک، ب) مایل، ج) پرسپکتیو.

> ترسیم طرح با دست بسیار سریعتر از نقشه‌کشی با مقیاس انجام می‌شود و تنها وسیله‌ای که لازم دارید مداد و کاغذ است. با استفاده از این روش می‌توانید توصیفی را روشن کنید، دستورالعملی را انتقال دهید یا ایده‌ای را بیان کنید و همهٔ این کارها را به‌سرعت انجام دهید؛ مثلاً در طراحی یک مصنوع، ایده‌های اولیه را به‌کمک این نوع طرح نشان می‌دهند. خطوط پیرامونی اغلب اجسام را خطوط راست و کمانهای دایره تشکیل می‌دهند؛ اگر بتوانید این خطوط را با دقت رسم کنید، نیمی از راه کسب مهارت در ترسیم طرح با دست را پیموده‌اید.

نمی‌شود. نتیجهٔ کار به‌خوبی نقشهٔ مقیاس‌داری نیست که با استفاده از وسایل نقشه‌کشی ترسیم شده‌است. برای ترسیم طرح، استفاده از مداد H.B توصیه می‌شود. در ترسیم طرح با دست، می‌توانید از هر یک از روشهای تصویری یا مهندسی استفاده کنید. در این روش از وسایل نقشه‌کشی استفاده نمی‌شود، اما باز هم باید همهٔ قواعد نقشه‌کشی را در آن رعایت کرد.

تصویر مهندسی

منظور از تصویر مهندسی، ترسیم نقشه‌ای است که در آن از نماد و نمودار برای ایجاد ارتباط دیداری، در قالب نقشه‌های دوبعدی استفاده می‌شود. این نوع تصویر واسطهٔ انتقال شکل، اندازه، جنس، پرداخت وغیرهٔ قطعات مهندسی یا ساختمانی است. تصویر مهندسی بر دو نوع است: **تصویر ربع اول** و **تصویر ربع سوم**. از این تصویرها برای ارائهٔ نماهای قطعات مهندسی و ساختمانی استفاده می‌شود. نماها را دوبعدی ترسیم می‌کنند (یعنی طول و پهنا/ارتفاع جسم را نشان می‌دهند). برای بیان اصول تصویرهای ربع اول و سوم، از صفحه‌های تصویر استفاده می‌کنیم (شکل ۱۵ـ۶ الف).

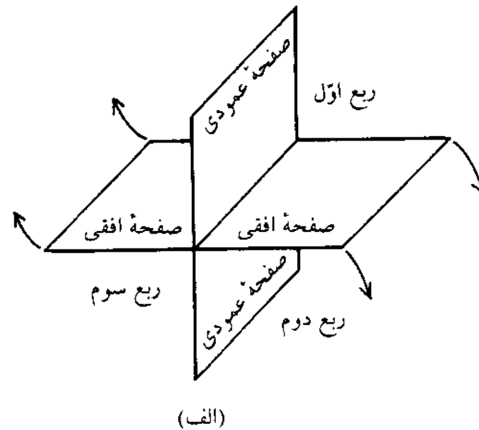
صفحه‌های تصویر مورد استفاده برای تصویر مهندسی عبارت‌اند از صفحه‌های **افقی و عمودی**. این صفحه‌ها یکدیگر را با زاویهٔ قائمه قطع می‌کنند و چهار ربع یا زاویه تشکیل می‌دهند که آنها را ربع اول، دوم، سوم و چهارم می‌نامند.

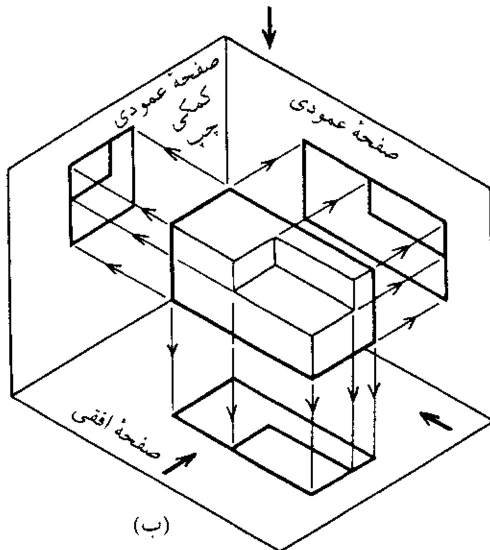
ترسیم نماهای جسم در ربع‌های اول و سوم امکانپذیر است زیرا همیشه می‌توان نماهای تصویرشده روی صفحهٔ عمودی و صفحهٔ افقی را، وقتی صفحهٔ افقی تا می‌شود تا سطحی کاملاً تخت (مانند ورق نقشه‌کشی) ایجاد کند، مشاهده کرد. تصویر در ربع اول را **تصویر ربع اول** و تصویر در ربع سوم را **تصویر ربع سوم** می‌نامند.

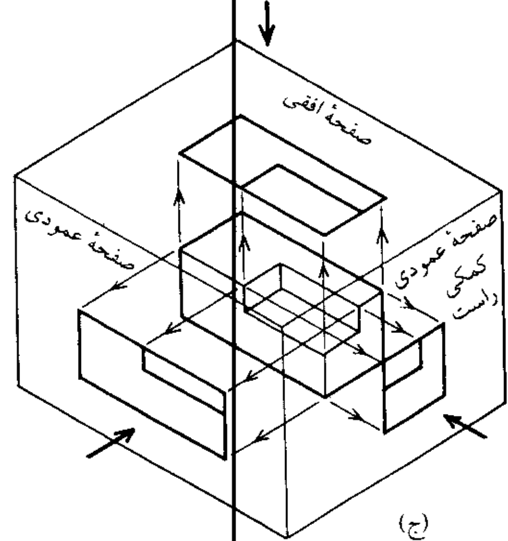
از ربعهای دوم و چهارم برای تصویر کردن استفاده نمی‌شود، زیرا وقتی صفحهٔ افقی تا شود این ربعها بسته می‌شوند. در این حالت نمی‌توان نماهای تصویرشده روی صفحهٔ عمودی و صفحهٔ افقی را، به وضوح، دید. آنها روی یکدیگر را می‌پوشانند.

اصول تصویر ربع اول

در تصویر ربع اول، فرض می‌شود که جسم در داخل







شکل ۱۵ـ۶ جعبه‌ها و صفحه‌های تصویر: الف) صفحه‌های اصلی تصویر، ب) جعبهٔ تصویر ربع اول، ج) جعبهٔ تصویر ربع سوم.

جعبه‌ای کدر آویزان است (فرض کنید این جعبه در ربع اول، شکل ۱۵ـ۶ الف، قرار دارد و قاعدهٔ آن با صفحهٔ افقی موازی است و یکی از اضلاع آن با صفحهٔ عمودی موازی است). نماهای جلو و بالای جعبه را برمی‌داریم، به‌طوری‌که بتوان نمای جلو (قائم) و نمای بالا (پلان) جسم را به وضوح دید، بدون آن که چیزی مانع دید شود. می‌توانید در ذهن خود صفحهٔ عمودی را در پشت جسم و صفحهٔ افقی را در زیر آن تجسم کنید.

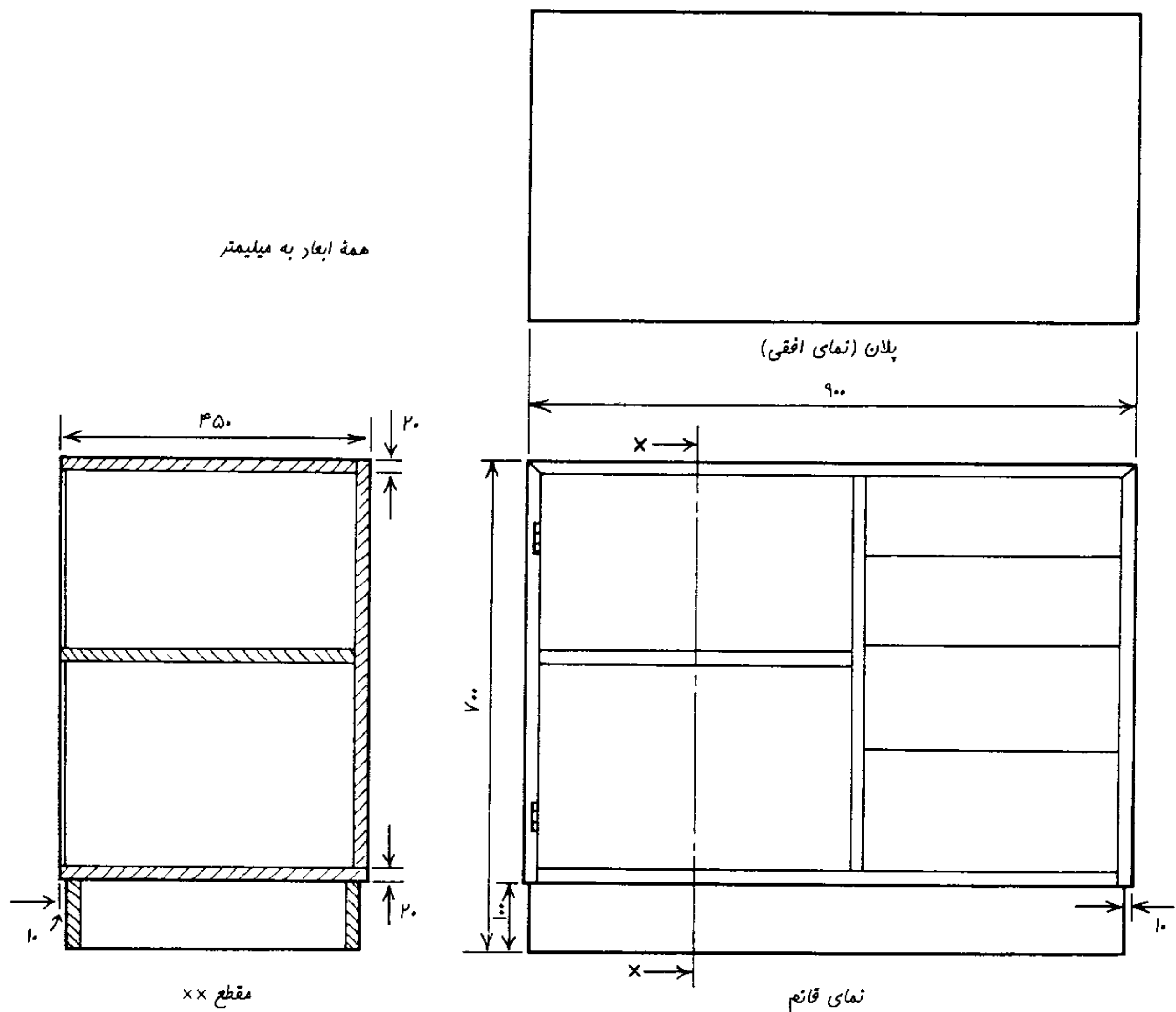
برای به‌دست آوردن نمای قائم، باید مستقیماً جلو جعبه بایستید و وجه جلو جسم را مشاهده کنید. به‌نظر می‌رسد که جسم روی صفحهٔ عمودی پشت آن ترسیم شده است.

برای به‌دست آوردن پلان(نمای افقی) باید روی جعبه بایستید و از بالا به پایین، به جسم نگاه کنید. به‌نظر می‌رسد که گویی جسم روی صفحهٔ افقی زیر آن ترسیم شده‌است.

برای به‌دست آوردن نیمرخ چپ، باید در سمت چپ جعبه بایستید و وجه چپ جسم را، در امتداد عمودی، روی صفحهٔ عمودی کمکی راست، که پشت آن واقع شده‌است، مشاهده کنید. راه عملی کشیدن این نماها در شکل ۱۵ـ۷ نشان داده شده‌است.

تصویر ربع سوم

برای به‌دست آوردن تصویر ربع سوم، فرض کنید جسم در جعبهٔ تصویر شفافی، در ربع سوم شکل ۱۵ـ۶ الف، آویزان است. در این حالت صفحه‌های تصویر بین چشم شما و جسم قرار دارند، یعنی جسم همواره پشت پرده‌ها یا صفحه‌های شفاف است و از پشت آنها دیده می‌شود.



شکل ۱۵ـ۷ نمای برش‌خورده.

وضعیت نسبی صفحه‌ها و نماهای ربع سوم با آن‌چه در ربع اول دیدیم متفاوت است.

برای به‌دست آوردن نمای قائم، جلو جعبهٔ تصویر بایستید و وجه جلو جسم را، در امتداد عمود بر پردهٔ جلو مشاهده کنید. چون این نما از پشت پرده گرفته می‌شود، تصویر روی همین پرده ترسیم می‌شود.

برای به‌دست آوردن پلان، روی جعبه بایستید و وجه بالایی جسم را، در امتداد عمود بر پردهٔ بالایی مشاهده و آن را روی این پرده ترسیم کنید.

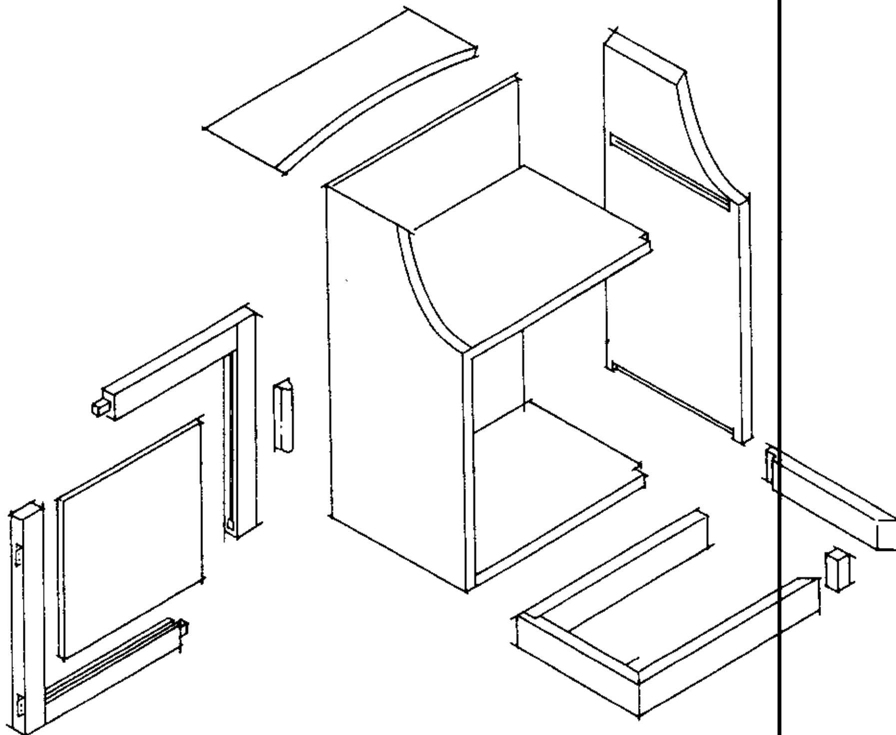
برای به‌دست آوردن نیمرخ چپ، باید وجه سمت چپ جسم را از پشت پردهٔ عمودی کمکی چپ مشاهده کنید.

به‌همین ترتیب، نیمرخ راست از پشت پردهٔ عمودی کمکی راست مشاهده و روی همین پرده ترسیم می‌شود.

آن‌چه از جلو می‌بینید روی نمای جلو یا قائم ترسیم می‌کنید؛ آن‌چه از سمت چپ می‌بینید، در سمت چپ نمای قائم ترسیم می‌کنید؛ آن‌چه از سمت راست می‌بینید در سمت راست نمای قائم ترسیم می‌کنید و آن‌چه از بالا می‌بینید بالای نمای قائم ترسیم می‌کنید. تصویرهای ربع سوم در شکل ۱۵ـ۶ ج مشاهده می‌شود.

نمای تفکیکی قطعات و تصویر مهندسی واحد طراحی شده برای بیماران بیمارستان، که پروژهٔ یکی از هنرجویان بود، در شکلهای ۱۵ـ۸ و ۱۵ـ۹ نشان داده شده است.

نمای تفکیکی قطعات



شکل ۱۵-۸ نمای تفکیکی قطعات کمد بغل‌تختی بیمارستانی.

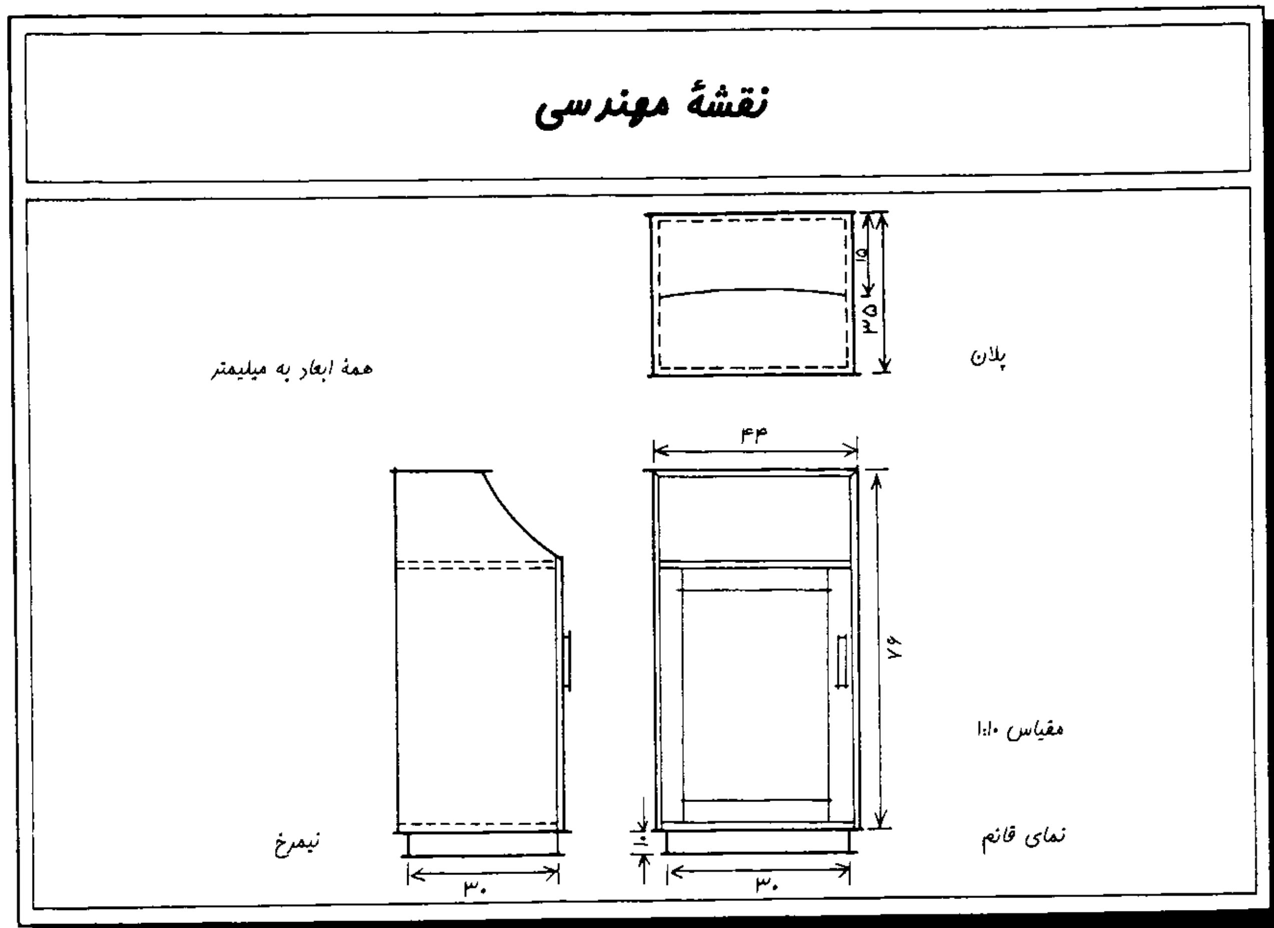
برش زدن

در نقشه‌کشی فنی، گاهی باید نشان داد که وقتی جسم طوری بریده می‌شود تا بعضی از ویژگیهای پنهان آن آشکار شود، چگونه به‌نظر می‌رسد. مثلاً، در هر دو نمای قائم و نیمرخ یک جسم استوانه‌شکل توخالی عمودی (لوله)، فقط یک مستطیل مشاهده می‌شود و ضخامت (گوشت) لوله را نمی‌توان نشان داد. ازطرف دیگر، اگر لوله را، با استفاده از کمان‌اره، ببریم نیمرخ آن تغییر خواهد کرد. در این حالت بخش توخالی لوله دیده می‌شود و ضخامت لوله، که برش خورده است، به‌صورت «برش‌خورده»، با استفاده از **هاشور** (خطوط موازی ترسیم‌شده با زاویهٔ ۴۵ درجه نسبت به امتداد افقی)، نشان داده می‌شود. صفحه‌ای که برای نشان دادن بخش یا بخشهایی که بریده فرض شده‌اند به‌کار می‌رود، **صفحهٔ برش** نام دارد و مکان آن را می‌توان با خطی راست، روی نمودار اصلی نشان داد. خط XX را در شکل ۱۵-۷ ببینید. خط برش را (در نقشه) معمولاً ضخیمتر از خطوط نشان‌دهندهٔ خود جسم می‌کشند.

نقشهٔ اجرایی

نقشهٔ اجرایی ممکن است از چندین نقشهٔ مختلف تشکیل شود که طراح، برای نشان دادن و بیان جزئیات قطعات مصنوع یا سیستمی که طراحی کرده است، تهیه می‌کند. این جزئیات می‌توانند به‌شرح زیر باشند: انواع مواد و یراق‌آلات؛ شکل و اندازهٔ مواد؛ تخمین مقدار و قیمت مواد و یراق‌آلات؛ و دستورالعملهای ساخت یا تولید.

نقشه‌ها را باید طبق استانداردها و آیین‌نامه‌های مورد



شکل ۱۵ـ۹ تصویر مهندسی کمد بغل‌تختی بیمارستانی.

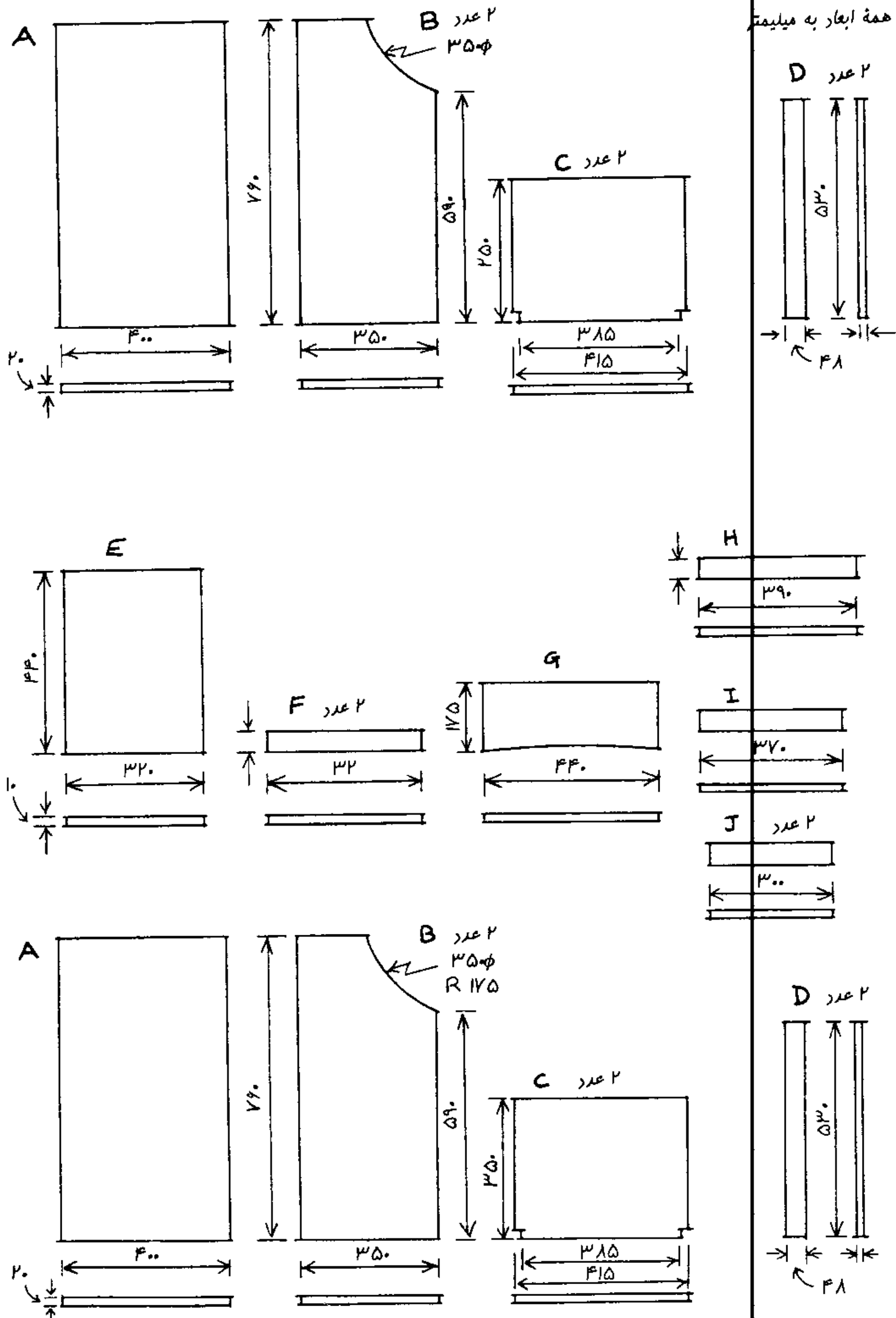
قبول عامه تهیه کرد تا کسانی که از آنها استفاده می‌کنند بتوانند آنها را درک و تفسیر کنند. در سیستم نقشه‌کشی انگلیسی از استاندارد BS ۳۰۸ استفاده می‌شود. معمولاً، نقشهٔ اجرایی از دو بخش تشکیل می‌شود: نقشهٔ اجرایی تفصیلی و نقشهٔ اجرایی مجموعه یا مونتاژ.

نقشهٔ اجرایی تفصیلی، چنانکه از نام آن مشخص است، نقشه‌ای است که جزئیات هر قطعه از مصنوع یا سیستم را نشان می‌دهد. اهداف اصلی از تهیهٔ نقشهٔ اجرایی تفصیلی عبارت‌اند از: نشان دادن شکل کلی جسم؛ تعیین اندازه‌های آن (این نقشه اندازه‌گذاری می‌شود)؛ توصیف نوع ماده یا موادی که باید برای ساخت آن مصرف کرد؛ و ارائهٔ هر نوع اطلاعات اضافی لازم برای ساخت یا تولید آن.

نقشهٔ مونتاژ نحوهٔ اتصال قطعات مختلف به یکدیگر، برای ساختن واحد کامل را نشان می‌دهد. این نقشه را از نوع مهندسی یا تصویری می‌کشند (شامل نمای ایزومتریک تفکیکی قطعات یا پرسپکتیو نیز هست). کارکردهای اصلی آن عبارت‌اند از: نشان دادن شکل واحد مونتاژشده؛ شناساندن هر یک از قطعات؛ نشان دادن وضعیت نسبی هر یک از قطعات؛ ارائهٔ فهرست قطعات؛ و کاربرد به‌عنوان منبع اطلاعات. تصویرهای شکل ۱۵ـ۱۰ را ببینید.

فهرست برش

فهرست برش یا صورت خرد کردن چوب، خلاصه‌ای ازمواد لازم برای ساختن مصنوع یا سیستم است. این فهرست با برگرفتن اندازه‌های هر عضو از روی نقشهٔ اجرایی تهیه می‌شود. معمولاً عضوهای واحدهای مختلف، مثلاً کلاف، در، کشو و غیره را با هم دسته‌بندی می‌کنند و در جدولی، با عناوین زیر، مرتب می‌کنند:



شکل ۱۵ـ۱۰ نقشهٔ مونتاژ کمد بغل‌تختی بیمارستانی.

فهرست برش

شمارهٔ قطعه	شرح	تعداد	ابعاد	جنس	پرداخت	ملاحظات
A	تنکهٔ پشت	۱	۷۶۰ × ۴۰۰ × ۲۰	سه‌لایی	رنگ	
B	بغلها	۲	۷۶۰ × ۵۹۰ × ۳۵۰ × ۲۰	سه‌لایی	✓	
C	طبقه / کف	۲	۳۸۵ × ۳۵۰ × ۲۰	سه‌لایی	✓	
D	بائو / در	۲	۳۵۰ × ۴۸ × ۲۰	ماهون	✓	
E	تنکهٔ در	۱	۴۴۰ × ۳۲۰ × ۱۰	سه‌لایی	✓	
F	قید (در)	۲	۳۲۰ × ۴۸ × ۲۰	ماهون	✓	
G	رویه	۱	۴۴۰ × ۱۷۵ × ۲۰	سه‌لایی	✓	
H	قید جلو	۱	۳۹۰ × ۵۰ × ۲۰	ماهون	✓	
I	قید پشت	۱	۳۷۰ × ۵۰ × ۲۰	ماهون	✓	
J	قید بغل	۲	۳۰۰ × ۵۰ × ۲۰	ماهون	✓	

شکل ۱۵ـ۱۱ نمونه‌ای از فهرست برش(صورت چوب).

عضوها: نام عضو و/یا حرف نظیر آن روی نقشهٔ اجرایی؛

تعداد: تعداد موردنیاز از هرعضو؛

طول: طول هر عضو برحسب میلیمتر (۳ میلیمتر اضافه برای شاخک بائوها منظور کنید)؛

عرض: پهنای هر عضو، اندازهٔ تمام‌شده برحسب میلیمتر؛

ضخامت: ضخامت هر عضو، برحسب میلیمتر و براساس قطعهٔ رندیده بیان می‌شود؛

جنس: نوع ماده‌ای که برای ساخت هر عضو به‌کار می‌رود و نکاتی دربارهٔ کیفیت، شکل و غیره.

فهرست برش پروژهٔ ساخت کمد بغل‌تختی در شکل ۱۵ـ۱۱ نشان داده شده‌است.

هزینه‌یابی

هزینه‌یابی از مراحل مهم هر کار طراحی است. هر ایده‌ای ممکن است از هر لحاظ پذیرفتنی باشد، اما اگر اجرای آن بیش از اندازه گران تمام شود، یا قیمت تمام‌شدهٔ آن برای خریدار زیاد باشد، طراح در انجام وظیفهٔ خود ناکام شده است. پیش از انتخاب قطعی راه حل نهایی اطمینان حاصل کنیدکه هزینهٔ مواد قابل قبول است. شاید ترسیم نموداری که در آن هزینهٔ هر بخش از کار نشان داده شود و هزینهٔ کل نیز روی آن به‌دست آورده شود، کمک سودمندی باشد. اجزاءِ اصلی هزینهٔ ساخت یا تولید به‌شرح زیرند: هزینهٔ مواد اولیه؛ هزینه‌های نیروی انسانی؛ هزینه‌های تولید؛ هزینه‌های بسته‌بندی و حمل؛ هزینه‌های سربار و سود.

در محاسبهٔ هزینه باید از فهرست برش و فهرست مواد استفاده کرد (اتلاف چوب، سه‌لایی و غیره را نیز درنظر بگیرید)؛ قیمت مواد اولیه را می‌توان از بازار پرسید. هزینهٔ نیروی انسانی به میزان دستمزدهای مصوب وابسته است. در هنگام محاسبهٔ هزینهٔ تولید، باید هزینهٔ ساخت شابلونها و

هنگام محاسبهٔ **هزینهٔ تولید**، باید هزینهٔ ساخت شابلونها و قیدهای راهنما را نیز منظور کرد. **هزینه‌های سربار**، مانند هزینهٔ برق، استهلاک ابزارها و ماشینها، اجاره، مالیات و عوارض را باید در نظر گرفت.

هزینه‌یابی و برآورد یکی از فعالیتهای بسیار مهم هر مؤسسهٔ تولیدی به‌شمار می‌روند. در یک کارگاه متوسط درودگری یا فرنگی‌سازی، کنترل هزینه‌ها از طریق بودجه‌بندی مخارج، تحت سه سرفصل اصلی زیر انجام می‌شود: **هزینه‌های ثابت**، هزینه‌هایی مانند اجاره و عوارض هستند که، معمولاً، تصمیم‌گیریهای مدیریت در طول سال بر آنها تأثیری نمی‌گذارد؛ **هزینه‌های تحت کنترل مدیریت**، هزینه‌هایی از قبیل حقوق، مخارج کلی و هزینه‌های ناشی از تغییرات محصول‌اندکه با تصمیم‌گیری مدیریت، درطول سال، تغییر می‌کنند؛ **هزینه‌های متغیر**، هزینه‌هایی مانند هزینهٔ مواداولیه ، قطعات ساخته‌شده و بسته‌بندی‌اند که بسته به میزان تولید تغییر می‌کنند.

در صنایع بزرگ درودگری، هزینهٔ کالاهای ساخته‌شده را طبق سرفصلهای زیر محاسبه می‌کنند: هزینهٔ مواد؛ هزینه‌های نیروی انسانی؛ هزینه‌های سربار؛ هزینه‌های بسته‌بندی؛ هزینه‌های حمل؛ هزینه‌های فروش؛ هزینه‌های تبلیغ و سود خالص.

در کارگاههای آموزشی، که کالاهای ساخته‌شده عمدتاً تکلیف کلاسی یا پروژه‌هایی است که با هدف آموزش و کسب مهارت اجرا می‌شوند، برای هزینه‌یابی یک کار پروژه‌ای درنظر گرفتن همهٔ این عوامل ضروری نیست. تنها عاملی که حتماً باید به‌حساب آورده‌شود هزینهٔ مواداولیه است. اگر کسی بخواهد کالایی را بخرد که هنرجویی آن را ساخته است، باید هزینهٔ نیروی انسانی (وقتی را که هنرجو برای انجام کار صرف کرده است) و سود خالص را به هزینهٔ مواداولیه اضافه کند تا قیمت فروش آن به‌دست آید. در آن دسته از کارگاههای آموزشی که واحدی برای ساخت کالاهای مورد نیاز مردم دارند، باید همهٔ عوامل درنظر گرفته شده در صنعت را به‌حساب آورد.

طرح‌ریزی برای اجرای یک طرح

پس از تهیهٔ طرح و تکمیل نقشه‌های اجرایی آن، باید برای ساخت طرح‌ریزی کرد. یعنی باید درمورد مسائلی مانند مقدار و نوع مواد و یراق‌آلات مورد نیاز، هزینهٔ آنها، ابزارهای لازم برای ساخت، مونتاژ و پرداخت‌کاری، به‌دقت تعمق کرد. در صنعت، به‌منظور کاهش هزینه‌های نیروی انسانی و هماهنگ کردن فنون دستی و ماشینی برای ساخت، مونتاژ، پرداخت‌کاری، بسته‌بندی و حمل باید طرح‌ریزی دیگری انجام داد. اگر قرار است طرح مورد نظر چندین بار اجرا شود، مثلاً در ساخت تعدادی صندلی، میز یا کمد به‌کار گرفته شود، شاید تهیهٔ نقشهٔ اجرایی با مقیاس ۱:۱ روی یک ورق سه‌لایی ضروری باشد. این ورق را می‌توان برای مصارف بعدی در جایی نگه‌داشت.

انتخاب مواداولیه

انتخاب مواد برای اجرای طرح مورد نظر بر سودمندی، جلوهٔ ظاهری و قیمت کالا تأثیر بسزایی دارد. مواد انتخابی باید با کاربرد کالا تناسب داشته‌باشند و با در نظر گرفتن اندازه، استحکام و دوام از هر لحاظ قابل قبول باشند و خواسته‌های مشتری را تأمین کنند. بنابراین توصیه می‌شود که پیش از انتخاب راه حل نهایی، مطمئن شوید که هزینهٔ مواد اولیهٔ آن قابل قبول است. شاید تهیهٔ نموداری که روی آن هزینهٔ هر قطعه و هزینهٔ کل نشان داده شده است کمک خوبی باشد.

فرایندهای ساخت

روشی کلی که برای ساخت اغلب کارها می‌توان دنبال کرد، به ترتیب زیر است.

آماده‌سازی قطعات

آماده‌سازی عبارت‌است از اره کردن و رنده کردن قطعات حاضر برای سوار کردن. با بررسی طرح (نقشهٔ اجرایی) مقدار آماده‌سازی لازم برای هر عضو معین می‌شود. وارسی کنید که اندازه‌ها با فهرست برش و نقشه مغایرت نداشته

باشند. به جهت تار چوب و نقش آن نیز باید توجه داشته باشید تا از استحکام و زیبایی کار کاسته نشود.

نشانه‌گذاری

۱. روی قطعات و اتصالها، مثلاً با اعداد یا حروف، نشانه‌گذاری کنید.
۲. محل و شکل اتصالها را مشخص کنید. چوبهای باطله را ضربدر بزنید. اندازه‌هارا براساس نقشه وارسی کنید.
۳. محل فاقها، دوراهه‌ها، سوراخ پیچها و غیره را نشانه‌گذاری کنید.
۴. همهٔ قطعاتی را که باید شکل داده شوند یا به نوعی دیگر تزیین شوند، مشخص کنید.
۵. همهٔ عملیات گونیاسازی و مغارکاری را، نسبت به رو و نر تخته مشخص کنید.
۶. عضوهای مشابه، مانند قیدها، باثوها، پایه‌های صندلی و بغلهای کشو را در کنار هم قرار دهید تا طول و محل اتصالهای آنها نشانه‌گذاری شود.
۷. در مورد جهت تار در قطعاتی که شکل داده می‌شوند اطمینان حاصل کنید. مراقب باشید که حتی‌المقدور تار چوب بریده نشود. برای ترسیم خمها از شابلون استفاده کنید.
۸. در صورتی‌که احتمال می‌دهید تخته‌های پهن ساغری شوند، آنها را طوری نشانه‌گذاری کنید که رویه‌ها و طبقه‌ها همیشه طوری قرار گیرند که مغز چوب به‌طرف بالا باشد.
۹. درها و کشوها را طوری آماده کنید که با کلاف جفت‌وجور شوند؛ بنابراین باید ابتدا کلاف را بسازید و سوار کنید، بعد به‌سراغ ساختن درها و کشوها بروید.

بریدن و شکل دادن

۱. همیشه چوب را از سمت باطله ببرید.
۲. اتصالها را ببرید. ابتدا در امتداد تار چوب پوشال‌برداری کنید و سپس کوله‌ها را اره کنید.
۳. فاقها و دوراهه‌ها را رنده کنید و سوراخ‌پیچها را مته بزنید.
۴. شکلهای تزیینی را ببرید.
۵. گرفتن و بستن شکلهای خمیده، پایه‌های شیب‌دار، و قطعات خراطی‌شده دشوار است؛ به‌همین سبب معمولاً ابتدا اتصالها را می‌برند و سوراخ‌پیچها را ایجاد می‌کنند و سپس چوب را شکل می‌دهند.
۶. مراقب باشید که نشانه‌های شناسایی از بین نروند یا بریده نشوند.

سوار کردن

برای سوار کردن قطعات باید ابتدا به‌دقت برنامه‌ریزی کرد. این کار معمولاً در چهار مرحله انجام می‌شود.

۱. **سوار کردن آزمایشی** عضوها و اتصالها، بدون استفاده از چسب، برای کسب اطمینان از جفت‌وجور بودن کار و گونیا بودن آن. هر نوع اصلاح لازم در این مرحله انجام می‌شود.
۲. **تمیز کردن همهٔ لبه‌ها و سطوح داخلی** که پس از سوار کردن کار نمی‌توان آنها را رنده کرد. محل نشانه‌ها را عوض کنید تا بتوان بعد آنها را پاک کرد.
۳. **سوار کردن مجموعه‌های فرعی** در مورد مصنوعاتی مانند صندلی، میز، قابهای کلاف‌شده و مانند آنها مطرح است که باید یکی دو بخش از کار را، با هم چسب زد. مثلاً پایه‌های جلو و عقب صندلی را باید جداگانه هم چسب زد تا خشک شوند و سپس با چسباندن قیدها، عمل سوار کردن را کامل کرد. سطوح و لبه‌های خارجی این مجموعه‌های فرعی چسب‌خورده را تمیز کنید.
۴. **سوار کردن نهایی** عبارت است از سوار کردن واحدهای مختلف به منظور تکمیل کار. بسیاری از قطعات کوچک را می‌توان پس از سوار کردن آزمایشی و تمیزکاری، به طور کامل سوار کرد. در هنگام سوار کردن کار، همهٔ مواد و ابزارهای لازم را آماده کنید تا سوار کردن کار دچار وقفه نشود. دهانهٔ پیچ‌دستیها و تنگها را به اندازهٔ لازم باز کنید؛ چکش چوبی، چکش، میخ، پیچ، دوبل، چسب، پارچهٔ خیس و خشک، و غیره را دم دست بگذارید. کار را به

ترتیب زیر انجام دهید:

- هر دو سطح اتصال را چسب بزنید؛
- کلافها و قابها را از لحاظ گونیا بودن وارسی کنید تا دویدگی نداشته باشند؛
- چوب را ازلحاظ تابیدگی، در همهٔ جهات، وارسی کنید (اگر چنین عیبی وجود دارد، با تغییر محل تنگها، آن را برطرف کنید)؛
- اتصالها، لبه‌ها و چسب لبهٔ روکش را هم‌سطح کنید؛
- بلافاصله پس از سوارکردن کار، چسب اضافی را پاک کنید.

جفت‌وجور کردن درها و کشوها

درها و کشوها را پس از سوار کردن کلاف، می‌سازند و جفت‌وجور می‌کنند. یراق‌آلاتی مانند قفل در و دستگیرهٔ کشو را نصب کنید.

پرداخت‌کاری

سطوح و لبه‌های کار را سنبادهٔ نرم و نم بزنید. پس از خشک شدن آنها را دوباره سنباده بزنید تا برای پولیش زدن آماده شوند. پولیش را می‌توان با قلم‌مو زد یا با پیستوله پاشید. با استفاده از پیستوله نتایج بهتری عاید می‌شود.

■ مرور مطالب این فصل

- طراحی فرایند یافتن راه‌حل برای مشکلات انسان، با استفاده از قابلیتهای مختلفی هم‌چون تفکر خلاق، ارتباط مکتوب و تصویری، تحقیق، تحلیل، ترکیب و مهارتهای فنی است.
- فعالیتهای اصلی فرایند طراحی عبارت‌اند از طراحی، ساخت و ارزیابی.
- مراحل مهم طراحی به ترتیب زیرند:

  (الف) تحقیق، روشن‌سازی و مشخص کردن تکلیف یا مشکل؛

  (ب) آماده کردن ایده‌ها یا پیشنهادها و انتقال آنها؛

  (ج) تهیهٔ طرح نهایی؛

  (د) آزمودن، اصلاح و ارزیابی محصول.
- سه شکل اصلی نقشهٔ تصویری عبارت‌اند از: ایزومتریک، مایل و پرسپکتیو.
- ترسیم نقشهٔ مهندسی فرایند استفاده از نمادها و نمودارها برای انتقال دیداری ایده‌ها، با هدف ارائهٔ شکل، اندازه، جنس، پرداخت، وغیرهٔ یک قطعهٔ مهندسی یا ساختمانی است.
- نقشهٔ اجرایی اساساً از دو بخش تشکیل می‌شود: نقشهٔ اجرایی تفصیلی و نقشهٔ اجرایی مونتاژ.

تمرین و پرسش

۱. مفهوم طراحی چیست؟

۲. فرایند طراحی را با نموداری خطی نشان دهید. فعالیتهای هر مرحله را به اختصار شرح دهید.

۳. ایده‌های طرح را، در قالب ایده‌های پیشنهادی و ایدهٔ نهایی، چگونه به مشتری ارائه می‌کنید؟

۴. دو بخش اصلی هر نقشهٔ اجرایی را نام ببرید.

۵. گیرهٔ میز را، با هدف نشان دادن نحوهٔ استفاده از تصویرهای ربع اول و ربع سوم، ترسیم کنید.

٦. مراحل سوار کردن (چسب زدن) کاری بزرگ، مثلاً یک کتابخانه، را به‌اختصار بیان کنید.

۱۶

اطلاعات حرفه‌ای

مقدمه

در این فصل بعضی اطلاعات پایه در مورد نحوهٔ ورود به فعالیتهای صنعتی و اقتصادی ارائه می‌شود. بحث این فصل را به دو بخش محدود می‌کنیم: انواع مؤسسات اقتصادی و تأسیس مؤسسهٔ اقتصادی.

انواع مؤسسات اقتصادی

در هر کشور، شهروندان برای ادامهٔ زندگی به کالاها و خدمات مختلف نیاز دارند. بعضی افراد، سازمانها و مؤسسات به توزیع و عرضهٔ کالاها و خدمات موردنیاز شهروندان اشتغال دارند.

مؤسساتی که به خرید و فروش و توزیع مواد اولیه و کالاهای ساخته‌شده و ارائهٔ خدمات مشغول‌اند، اساساً به دو بخش تقسیم می‌شوند: **بخش دولتی** و **بخش خصوصی**. مؤسسات و سازمانهای تحت کنترل دولت را بخش دولتی می‌نامند. این مؤسسات عموماً برای انجام امور عام‌المنفعه تأسیس می‌شوند. در این‌گونه مؤسسات سود انگیزهٔ فعالیت نیست. در بعضی کشورها خدمات پستی، خدمات بهداشتی و درمانی، پلیس و ارتش نهادهای بخش دولتی محسوب می‌شوند. مؤسسات و سازمانهایی که در مالکیت افراد باشند و به‌وسیلهٔ آنها اداره شوند، خواه کوچک باشند و خواه بزرگ، و خواه فعالیت صنعتی داشته باشند و خواه فعالیت بازرگانی، بخش خصوصی را تشکیل می‌دهند. به‌طور کلی، هدف نهایی در مؤسسات بخش خصوصی کسب سود برای مالکان مؤسسه است.

مؤسسات مختلف، اعم از دولتی و خصوصی، به سه دسته تقسیم می‌شوند: مؤسسات صنعتی، مؤسسات بازرگانی و مؤسسات خدماتی.

مؤسسات صنعتی اصولاً با تولید انواع مواد اولیه و فراوری این مواد به‌صورتهای قابل فروش یا کالاهای مختلف برای مصرف عموم سر و کار دارند. مؤسساتی که در بخش ساختمان فعالیت می‌کنند نیز جزءِ مؤسسات صنعتی به‌شمار می‌روند.

مؤسسات بازرگانی به خرید و فروش مواد اولیه، قطعات و کالاهای مختلفی اشتغال دارند که در مؤسسات صنعتی تولید می‌شود. مؤسسات بازرگانی انواع مختلف دارند و از جمله می‌توان به فروشگاههای کوچکی که فقط یک نفر آنها را اداره می‌کند، سوپرمارکتها، فروشگاههای بزرگ زنجیره‌ای و عمده‌فروشیها اشاره کرد.

مؤسسات خدماتی صرفاً با ارائهٔ خدمات مختلف به سایر مؤسسات یا افراد سروکار دارند. انواع خدمات مختلفی که این مؤسسات ارائه می‌دهند عبارت‌اند از انبارداری، حمل‌ونقل، تعمیر و نگهداری، بانکداری و امور مالی، بیمه و حسابداری، رستوران‌داری و مانند آن.

مؤسسات کوچک (تک‌مالک)، چنان‌که از نامشان پیداست، معمولاً کوچک‌اند و فقط یک نفر مالک آنهاست و آنها را اداره می‌کند. گسترهٔ فعالیت این نوع مؤسسات به‌شرح زیر است: بازرگانی ـ عمده‌فروشی و خرده‌فروشی؛ تولید در مقیاس کوچک؛ ماهیگیری در مقیاس کوچک؛ کشاورزی در مقیاس کوچک؛ فلزکاری و درودگری؛ تعمیر و نگهداری موتور؛ کارهای برقی؛ تعمیر رادیو و تلویزیون؛ نقاشی و تزیینات؛ معاملات ملکی؛ کارگزاری بیمه؛ رستوران و

مهمانخانه. انجام امور روزمرهٔ اینگونه مؤسسات کوچک معمولاً به عهدهٔ مالک آنهاست. گاه نیز ممکن است مالک مؤسسه شخصی را برای ادارهٔ امور آن استخدام کند. گاهی اعضای خانواده به ادارهٔ این نوع مؤسسات می‌پردازند. گاهی هم مالکان این مؤسسات کارکنانی، غیر از اعضای خانواده، را استخدام می‌کنند.

چون تعداد افرادی که در ادارهٔ امور این مؤسسات شرکت دارند کم است و غالباً هم با هم خویشاوند هستند، مالک یا مدیر مؤسسه، کارکنان را شخصاً می‌شناسد و از تواناییها و ضعفهای آنها مطلع است. بنابراین ادارهٔ این موسسات کار آسانی است. در این مؤسسات، در صورت بیماری یا غیبت یک کارگر، مالک/مدیر می‌تواند کار او را انجام دهد. تصمیم‌گیری در این قبیل مؤسسات به‌سرعت انجام می‌شود، زیرا مالک معمولاً ناگزیر نیست با دیگران مشورت کند. برقراری تماسهای شخصی با مشتریان یا خریداران و فروشندگان آسان است. هر سودی که در این مؤسسه عاید شود، فقط متعلق به مالک مؤسسه است.

اما چون این مؤسسات به‌صورت تک‌نفری اداره می‌شوند، در هنگام غیبت مدیر هیچ‌کس نمی‌داند وظایف او را چگونه انجام دهد و مؤسسه خسارت می‌بیند. به‌علاوه ممکن است مدیر مؤسسه وقت کافی برای انجام همهٔ وظایف خود، در نظام مدیر، نداشته باشد. تأمین منابع مالی کافی، برای شروع کار مؤسسه یا توسعهٔ آن، ممکن است دشوار باشد. وقتی مؤسسه ضرر کند، همهٔ بدهی و مسئولیت به عهدهٔ مالک است.

شرکت مؤسسه‌ای است که در آن دو یا چند نفر توافق کرده‌اند که فعالیتی را مشترکاً و با انگیزهٔ کسب سود انجام دهند. غالباً شرکا مهارت، تجربه، دانش، پول یا دارایی خود را به اشتراک می‌گذارند. شریکی که در ادارهٔ مؤسسه نقش نداشته‌باشد شریک **غیرفعال** نامیده می‌شود.

در این مؤسسات می‌توان کار و مسئولیت را بین شرکا تقسیم کرد. همیشه باید شخص حاضر باشد که وظایف شریکی را که بیمار شده، به مرخصی رفته یا از شرکت جدا شده‌است، انجام دهد. در ادارهٔ امور شرکت، مشورت ضروری است و تصمیمها به‌صورت جمعی گرفته می‌شود. اما ممکن است در شرکت کشمکشهایی نیز بروز کند، به‌ویژه هرگاه یکی از شرکا وظایف خود را به نحو احسن انجام ندهد یا درستکار نباشد. این نوع کشمکشهای شخصی تأثیر بدی در ادارهٔ مؤسسه خواهد گذاشت.

تأسیس مؤسسهٔ اقتصادی

تأسیس مؤسسهٔ اقتصادی موضوع پیچیده‌ای است. ما در بحث خود فقط سه عامل را بررسی می‌کنیم.

طرح‌ریزی

وقتی شخص یا گروهی از اشخاص قصد تأسیس مؤسسه‌ای را دارند، نخستین کاری که باید انجام دهند تصمیم‌گیری در مورد نوع فعالیت مؤسسه است. آیا قرار است مؤسسهٔ مورد نظر در ساخت و تولید کالایی درگیر شود؟ اگر چنین است چه کالایی را می‌خواهد تولید کند؟ آیا قرار است به امور تجارتی بپردازد؟ اگر چنین است، چه کالاهایی را می‌خواهد خرید و فروش کند؟ آیا قرار است در بخش خدماتی فعالیت کند؟ اگر چنین است، چه نوع خدماتی ارائه خواهد کرد؟ در نتیجهٔ انجام این تحلیل، اهداف مؤسسه مشخص خواهد شد.

مسائل بعدی به شرح زیر است: مؤسسهٔ مورد نظر در کجا فعالیت خواهد کرد؟ آیا زمینی وجود دارد که فروشگاه یا کارگاه در آن ساخته شود؟ یا ساختمان آماده‌ای برای این کار در اختیار هست؟ نیروی انسانی از چه کسانی تشکیل خواهد شد؟ آیا کارگران مهارت کافی دارند؟ آیا منابع مالی کافی برای شروع کار تأمین شده‌است؟

نوشته‌ای که دربرگیرندهٔ همهٔ نکات و اهداف فوق باشد خط‌مشی مؤسسه است.

پیش‌بینی

وقتی خط‌مشی مؤسسه تعیین شد، باید چشم‌اندازهای آیندهٔ فعالیت مورد نظر را، هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت، بررسی کرد. به‌عبارت دیگر، ارزیابی آثار رویدادهای

احتمالی آینده بر فعالیتهای مؤسسه ضرورت دارد. مثلاً چه اقدامی باید به عمل آورد هرگاه: وضعیت عمومی اقتصاد کشور تغییر کند؛ در کشور تغییرات سیاسی پدید آید؛ قیمت مواداولیه یا کالاهای ساخته‌شده افزایش یابد؛ رقبای جدیدی وارد بازار شوند؟

بررسی بازار

اقدام به تولید کالایی که تقاضایی برای خرید آن وجود ندارد کار عاقلانه‌ای نیست. به‌همین ترتیب، ورود به عرصهٔ تجارت اقلامی که تقاضای فوری یا آتی برای آنها وجود ندارد نیز غیرمنطقی است. بنابراین، باید اقدام به بررسی بازار کرد تا وضعیت کلی تقاضا برای اقلامی که مؤسسه قصد دارد خود را مشغول تولید آنها کند، روشن شود. این بررسی نباید به تقاضاهای مشتریان محدود شود؛ وضعیت عرضه را نیز باید بررسی کرد.

تصمیم نهایی

پس از تعیین اهداف و خط‌مشی کلی، شامل بررسی برای تأمین سرمایهٔ اولیه، پیش‌بینی و بررسی بازار، در وضعیتی هستید که می‌توانید تصمیم بگیرید که آیا کار پیشنهادی امکانپذیر هست و ارزش دنبال کردن دارد یا نه.

■ **مرور مطالب این فصل**

● مؤسسات اقتصادی که به توزیع کالاها و خدمات مورد نیاز شهروندان هر کشور می‌پردازند از دو بخش تشکیل می‌شوند: بخش خصوصی و بخش دولتی.

● مؤسسات بخش دولتی مؤسساتی هستند که دولت آنها را اداره می‌کند. در این مؤسسات هدف اصلی ارائهٔ خدمات به شهروندان است و کسب سود انگیزهٔ فعالیت نیست.

● مؤسسات بخش خصوصی در مالکیت افراد خصوصی است. معمولاً هدف اصلی آنها کسب سود است.

● مؤسسات هر دو بخش را به سه دستهٔ صنعتی، بازرگانی و خدماتی تقسیم می‌کنند.

● مؤسسه‌ای که در مالکیت یک نفر است، مؤسسهٔ کوچک یا تک‌مالک نامیده می‌شود.

● شرکت در مالکیت دو یا چند نفر است که بر سر تأسیس و ادارهٔ آن به توافق رسیده‌اند.

● سه اقدام ضروری که در هنگام تأسیس یک مؤسسه باید انجام داد، عبارت‌اند از طرح‌ریزی، پیش‌بینی و بررسی بازار.

تمرین و پرسش

۱. دو نوع مؤسسهٔ اقتصادی را نام ببرید و تفاوت آنها را شرح دهید.

۲. منظور از اصطلاح تک‌مالک چیست؟

۳. مؤسسات بازرگانی در چه زمینه‌هایی فعالیت می‌کنند؟

۴. دو حسن و دو عیب مؤسسات اقتصادی کوچک را نام ببرید.

۵. شریک غیرفعال کیست؟

۱۷

پروژه‌ها

مقدمه

هدف این فصل کمک به هنرجو، در جهت تکمیل تواناییهای او در فرایند طراحی و افزایش مهارتهایش در ساخت یا تولید است. بهترین راه کسب مهارتهای طراحی یا ساخت پرداختن به این فعالیتهاست. بنابراین مربی باید مراقب باشد که به هر هنرجو فرصت برابر برای شرکت در همهٔ فعالیتهای پروژه‌ای و تکلیفهای کلاسی داده شود. در هنگام اجرای پروژه‌ها، باید روش زیر را دنبال کرد تا مهارتها و تواناییهای مطلوب به‌خوبی کسب شوند:

۱. خلاصهٔ طرح داده‌شده را به‌دقت تحلیل کنید. در صورت امکان تحقیق بیشتری انجام دهید تا مسئله (پروژه) را بهتر بفهمید.
۲. طرحهای تصویری (پرسپکتیو یا ایزو متریک) از دست‌کم سه راه حل بدیل تهیه کنید.
۳. ساده‌ترین راه‌حلی را که با مشخصات فنی ذکرشده در خلاصهٔ طرح یا پروژه بیشترین تطابق را دارد انتخاب کنید.
۴. با درنظر گرفتن شکلها، صورتها و مواد بدیل برای هر قطعه، طرح را تکمیل کنید. هر یک از طرحهای پیشنهادی را ارزیابی کنید. طرح منتخب را با نشانه مشخص کنید.
۵. یک نقشهٔ مونتاژ تصویری تهیه کنید و همهٔ قسمتهای طرح یا راه حل نهایی را روی آن نشان دهید.
۶. نماهای تفکیکی قطعات راه حل نهایی را ترسیم کنید و نحوهٔ جفت شدن هر قطعه با قطعات دیگر یا رابطهٔ آنها را با هم نشان دهید.
۷. نماهای مهندسی (ربع سوم) راه حل نهایی را ترسیم کنید. ابعاد کلی را روی هر نما نشان دهید.
۸. نقشه‌ای تفصیلی از همهٔ قطعات ترسیم کنید. این قطعات را به‌طور کامل اندازه‌گذاری کنید و اندازه‌های کلی و جزئی آنها را نشان دهید.
۹. فهرست مواد یا فهرست برش (صورت خردکردن چوب) تهیه کنید که شامل هزینهٔ هر قلم نیز باشد.
۱۰. روشهایی را که برای ساخت یا تولید مصنوع به‌کار می‌برید مکتوب کنید.

پروژه‌های نمونه

در این بخش سه مثال از پروژه‌هایی که هنرجویان هنرستانی انجام داده‌اند ارائه می‌دهیم. در پایان همین فصل و تحت عنوان **خلاصه‌پروژه** چند پروژهٔ پیشنهادی را مطرح می‌کنیم.

مثال ۱

در این مثال نشان می‌دهیم که هنرجو، چگونه پس از شناسایی مسئله، یک حوله‌خشک‌کن طراحی می‌کند. مراحل کار به ترتیب زیر است:

۱. **موقعیت**: نیاز به طراحی و ساخت خشک‌کن شناسایی شده است (شکل ۱۷ـ۱).
۲. **خلاصه**: آن‌چه باید طراحی و ساخته شود به‌وضوح تبیین شده است (شکل ۱۷ـ۱).
۳. **تحلیل**: پرسشهای لازم مطرح شده‌اند تا اطلاعات بیشتری

خلاصه	موقعیت
طراحی و ساخت واحدی برای آرایشگاه نایس، به‌طوری که مالک آرایشگاه بتواند حوله‌های خیس را روی آن آویزان کند تا خشک شوند.	آرایشگاه نایس مشکلی در زمینهٔ خشک کردن حوله‌های خیس، پس از استفاده دارد. این آرایشگاه مشتریان خود را از دست می‌دهد زیرا ناچار است از حولهٔ خیس استفاده کند و آنها از این بابت شاکی هستند.

شکل ۱۷ـ۱ موقعیت و خلاصه.

دربارهٔ مسئله به‌دست آید (شکل ۱۷ـ۲).

۴. **تحقیق** انجام شده‌است.

۵. سه **ایدهٔ اولیه** پیشنهاد شده‌اند، که آخرین آنها انتخاب و تکمیل شده‌است تا به‌صورت **راه‌حل نهایی** ارائه شود (شکلهای ۱۷ـ۳، ۱۷ـ۴، ۱۷ـ۵).

۶. **نمای تفکیکی قطعات** نشان می‌دهد که رابطهٔ قطعات با هم، در هنگام سوار کردن، چیست. یک **تصویر مهندسی** ترسیم شده است که می‌توان اندازه‌های کلی را روی آن نشان داد و یک **نقشهٔ تفصیلی** تهیه شده که قطعات را نشان می‌دهد (شکلهای ۱۷ـ۶، ۱۷ـ۷، ۱۷ـ۸).

۷. **طرح‌ریزی** به‌صورت تهیهٔ **فهرست برش و هزینه‌یابی** انجام شده است (شکلهای ۱۷ـ۹، ۱۷ـ۱۰).

۸. **ارزیابی**: محصول با خلاصهٔ طرح، که بسیار ساده بود، تطبیق دارد.

تحلیل

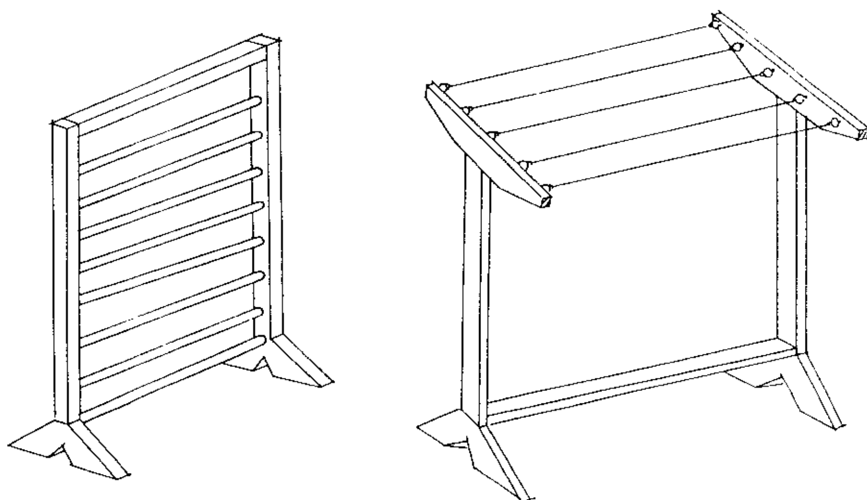
۱. واحد مورد نظر را از چه ماده‌ای باید ساخت؟
۲. چه کسی قرار است از آن استفاده کند؟
۳. چند حوله قرار است روی این واحد قرار گیرد؟
۴. آیا این واحد باید به‌طور دائمی سوار شود یا موقتی؟
۵. واحد مورد نظر چگونه باید کار کند (آیا باید تاشو و قابل حمل باشد)؟
۶. آیا قیمت آن در حدی خواهد بود که مالک آرایشگاه از عهدهٔ آن برآید؟
۷. قیمت تخمینی واحد مورد نظر چقدر خواهد بود؟
۸. آیا برای ساخت این واحد به مهارتها یا ابزارهای خاصی نیاز هست؟
۹. این واحد چه نوع پرداخت‌کاری باید داشته‌باشد؟

مشخصات فنی

۱. این واحد باید بادوام و سبک باشد.
۲. این واحد را باید از چوب درخت واوا (نرم‌چوب) ساخت.
۳. این واحد باید به آسانی در جای موجود در آرایشگاه جا بگیرد و بتوان به آسانی آن را تا و جابه‌جا کرد.
۴. قیمت آن باید در حد معقول باشد.
۵. واحد را باید به‌رنگ سفید رنگ کرد(رنگ روغنی).

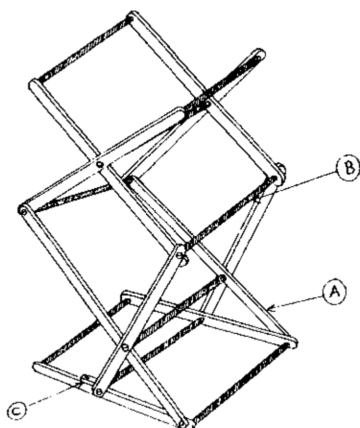
شکل ۱۷ـ۲ مثال ۱: تحلیل.

ایده‌های اولیه



شکل ۱۷ـ۳ مثال ۱: ایده‌های اولیه.

ایده‌های اولیه



فهرست قطعات

۱. قیدهای بغل "A"
۲. قیدهای وسط "B"
۳. قید پایه "C"

شکل ۱۷ـ۳ (ادامه).

تکمیل ایدهٔ انتخابی

قیدهای بغل ـ ۱۰ عدد "A"	قید وسط گِرد ـ ۹ عدد "B"	قید تکیه‌گاهی پایینی ـ ۱ عدد "C"
این شکل، به‌عنوان قید بغل محکم مناسب نیست. انتخاب نشد.	این میله‌ای فلزی است که دوام واحد را افزایش می‌دهد و پایدار است. این شکل انتخاب و تکمیلتر شد.	این قطعه نمی‌تواند قید بغل را بگیرد و هر لحظه ممکن است واحد درهم بشکند و حوله‌ها بریزند. انتخاب نشد.
این قید گِرد است و با استفاده از آن نمی‌توان واحد محکمی ساخت. انتخاب نشد.	این میله پلاستیکی است و تاب تحمل استفادهٔ مکرر مشتریان را نخواهد داشت. انتخاب نشد.	این قطعه گیرش دارد اما به آسانی شل نمی‌شود، بنابراین انتخاب نشد.
با استفاده از این شکل می‌توان قید محکمی ساخت. انتخاب شد.	این قطعهٔ چوبی گِرد انتخاب نشد زیرا دوبلهای آن فلزی‌اند.	این طرح انتخاب شد زیرا می‌توان به آسانی آن را قفل و باز کرد.

شکل ۱۷ـ۴ مثال ۱: تکمیل ایدهٔ انتخابی.

تکمیلتر کردن قید وسط "B"

قطعهٔ "A" ـ ۴ عدد (میله از جنس فولاد کم‌کربن به قطر ۶ میلیمتر)

این قطعات بریده و مستقیماً به داخل سوراخها رانده می‌شوند. این قطعه نیروهای فشاری وارد بر حوله خشک‌کن را تحمل می‌کند.

قطعهٔ "C" ـ ۲ عدد

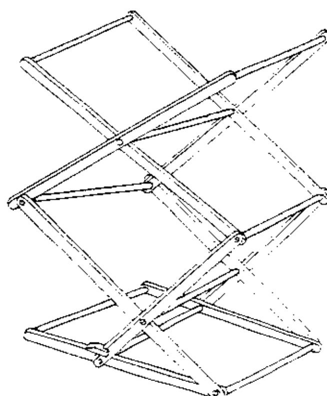
از این قطعات نیز برای کمک به عضوهای "A" در جهت تحمل نیروی‌فشاری و پایدارسازی واحد استفاده می‌شود.

قطعهٔ "B" ۳ عدد

این قطعات بریده و یک سر آنها چاق می‌شود. در سر دیگر قطعه شیاری ایجاد می‌شود تا بتواند باز شود و نیروی کششی وارد بر واحد را، در پی آویختن حوله‌ها بگیرد.

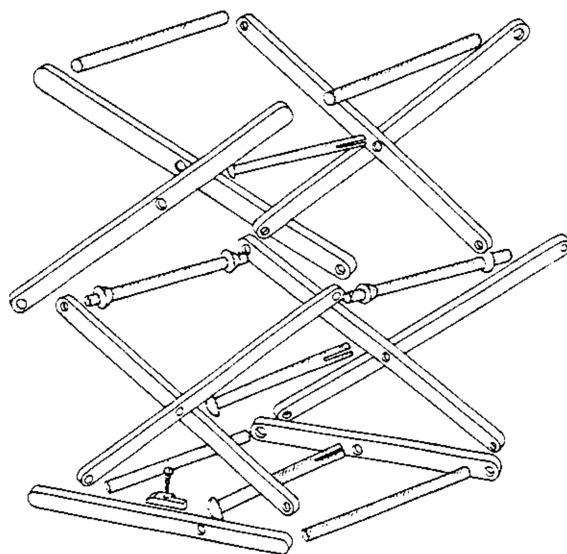
شکل ۱۷ـ۴ (ادامه).

راه حل نهایی



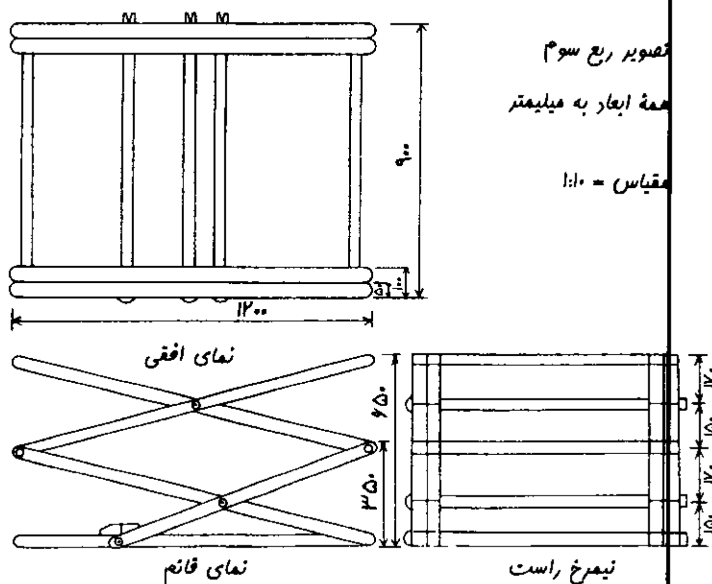
شکل ۱۷ـ۵ مثال ۱: راه‌حل نهایی.

نمای تفکیکی قطعات



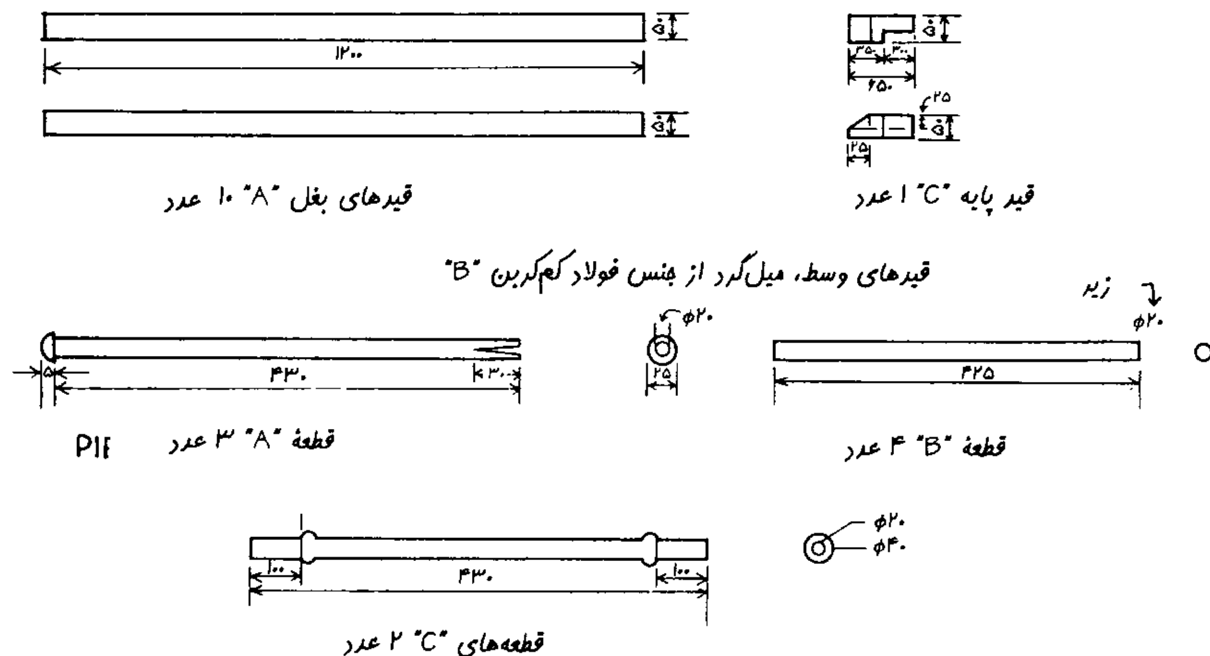
شکل ۱۷-۶ مثال ۱: نمای تفکیکی قطعات.

نقشهٔ مهندسی



شکل ۱۷-۷ مثال ۱: نقشهٔ مهندسی.

نقشهٔ تفصیلی



شکل ۱۷ـ۸ مثال ۱: نقشهٔ تفصیلی.

فهرست برش

شمارهٔ قطعه	شرح	تعداد	ابعاد (mm)	جنس	پرداخت	ملاحظات
۱	قید بغل "A"	۱۰	۱۲۰۵ × ۵۵ × ۵۵	اوروم	رنگ روغنی سفید	
۲	قید وسط "B"	۹		فولاد کم‌کربن	رنگ روغنی سفید	به پایین فم می‌شود
	قطعه "A"	۳	۴۳۵ × ∅ ۲۰			
	قطعه "B"	۴	۴۳۰ × ∅ ۲۰			
	قطعه "C"	۲	۴۳۵ × ∅ ۲۰			
۳	قید پایه "C"	۱	۶۵۵ × ۵۵ × ۵۵	اوروم	رنگ روغنی سفید	

شکل ۱۷ـ۹ مثال ۱: فهرست برش.

هزینه‌یابی

تعداد	شمارهٔ قطعه	توصیف	تعداد	هزینهٔ واحد	هزینهٔ کل	ملاحظات
۱	A	قید بغل ـ ۵۰ × ۵۰ × ۱۲۰۰ ـ اودوم	۱۰	۶۳۰٫۰۰	۶۳۰۰٫۰۰	
۲	B	قید وسط ـ فولاد کم‌کربن ـ میله	۹			به شرح زیر
		قطعهٔ "A" ـ ۲۰ ∅ × ۴۳۰	۳	۲۴۰٫۰۰	۷۲۰٫۰۰	
		قطعهٔ "B" ـ ۲۰ ∅ × ۴۲۵	۴	۲۴۰٫۰۰	۹۶۰٫۰۰	
		قطعهٔ "C" ـ ۲۰ ∅ × ۴۳۰	۲	۲۴۰٫۰۰	۴۸۰٫۰۰	
				جمع فرعی	۲۱۶۰٫۰۰	
۳	C	قید پایه ـ ۵۰ × ۵۰ × ۶۵۰ (اودوم)	۱		۷۰٫۰۰	
۴		رنگ روغنی سفید	$\frac{۱}{۴}$ لیتر		۴۵۰٫۰۰	
۵		متفرقه			۱۰۰۰٫۰۰	
		جمع			۹۹۸۰٫۰۰	
۶		هزینهٔ نیروی انسانی			۱۹۹۶٫۰۰	
		جمع کل هزینهٔ واحد			۱۱۹۷۶٫۰۰	

شکل ۱۷ـ۱۰ مثال ۱: هزینه‌یابی.

مثال ۲

در این مثال مراحل طراحی یک صندلی با دسته‌ای که بتوان روی آن کاغذ گذاشت و یادداشت کرد، از نوع صندلیهایی که در کلاس درس به‌کار می‌رود، نشان داده شده‌است. مراحل کار عبارت‌اند از:

۱. تهیهٔ **خلاصه و مشخصات فنی طرح** (شکل ۱۷ـ۱۱).
۲. **ایده‌های اولیه**: چهار طرح ممکن بررسی می‌شوند و دلایل رد یا انتخاب هر یک ذکر می‌شود (شکل ۱۷ـ۱۲).
۳. **تکمیل ایدهٔ انتخابی**: بهترین طرح برای هر بخش از صندلی انتخاب می‌شود؛ دلایل انتخاب نیز ذکر می‌شود (شکل ۱۷ـ۱۳).
۴. راه‌حل نهایی (شکل ۱۷ـ۱۴).
۵. **نقشه‌های اجرایی** ارائه می‌شوند. در نمای تفکیکی قطعات ارتباط قطعات با یکدیگر نشان داده شده است. نقشهٔ مهندسی ابعاد کلی را نشان می‌دهد. نقشهٔ تفصیلی واضح و کامل است (شکلهای ۱۷ـ۱۵، ۱۷ـ۱۶، ۱۷ـ۱۷).
۶. **ارزیابی**: واحد مورد نظر آزمایش شد؛ محکم بود و استفاده از آن به‌آسانی صورت می‌گرفت؛ بنابراین با مشخصات فنی طرح تطبیق داشت. هنرجو به زیبایی آن هم اهمیت می‌دهد و انجام اصلاحاتی را پیشنهاد می‌کند. در آینده آن را رویه‌کوبی و پایه‌های آن را خراطی می‌کنند. هزینهٔ انجام این اصلاحات را باید تعیین کرد (شکل ۱۷ـ۱۸).

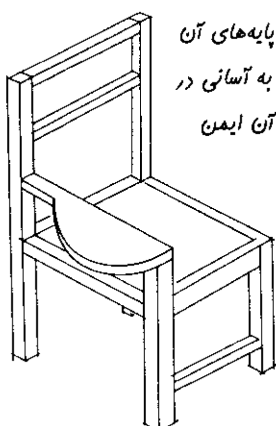
خلاصهٔ طرح

طراحی و ساخت واحدی که هنرجو بتواند در کلاس درس یا سالن سخنرانی روی آن بنشیند و یادداشت بردارد.

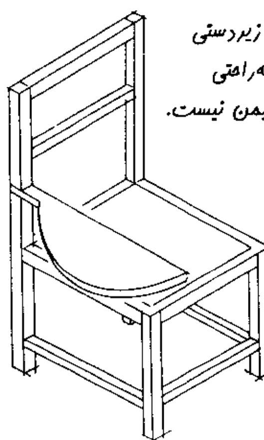
۲

شکل ۱۷ـ۱۱ مثال ۲: خلاصه و مشخصات فنی طرح.

ایده‌های اولیه



این صندلی چوبی است. پایه‌های آن کلاف نشده‌اند، بنابراین به آسانی در هم می‌شکنند. استفاده از آن ایمن نیست. انتخاب نشد.

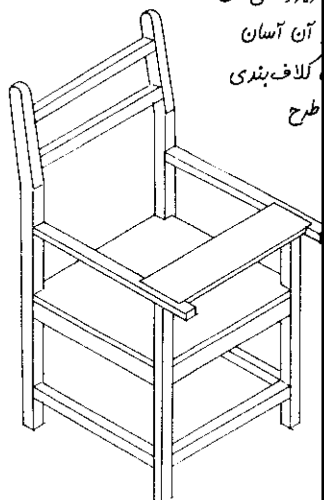


این صندلی چوبی است، اما زیردستی آن تکیه‌گاه ندارد، بنابراین به‌راحتی جدا می‌شود. استفاده از آن ایمن نیست. انتخاب نشد.

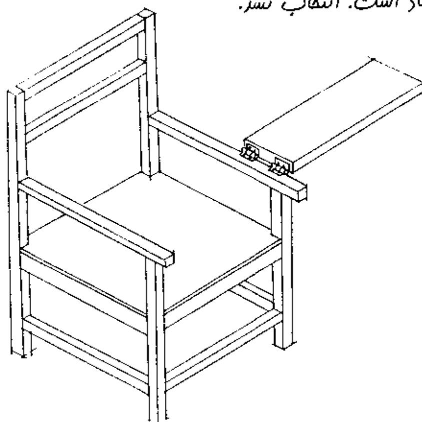
شکل ۱۷ـ۱۲ مثال ۲: ایده‌های اولیه.

ایده‌های اولیه

این صندلی چوبی است. زیردستی آن تکیه‌گاه دارد و استفاده از آن آسان است. این صندلی خوب کلاف‌بندی شده و محکم است. این طرح انتخاب شد.



این صندلی فلزی است. صندلی سنگین است و با باز کردن زیردستی آن جای زیادی اشغال می‌شود. هزینهٔ ساخت آن نیز زیاد است. انتخاب نشد.



شکل ۱۷ـ۱۲ (ادامه).

تکمیل ایدهٔ انتخابی

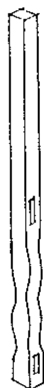
تکمیل پایهٔ پشتی



این پایه از چوب ادوم ساخته می‌شود. اتصالهای کام‌وزبانهٔ آن محکم و ساختن آن آسان است. انتخاب شد.



این پایه چوبی است؛ تکیه‌گاه خوبی دارد، اما پشتی ندارد. انتخاب نشد.



این پایه از چوب واوا ساخته می‌شود؛ اگرچه زیباست، ساخت آن دشوار است و منظور ما را برآورده نمی‌کند. انتخاب نشد.

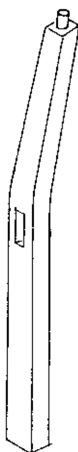
شکل ۱۷ـ۱۳ مثال ۲: تکمیل ایدهٔ انتخابی.

تکمیل ایدهٔ انتخابی

تکمیل پایهٔ جلو



این پایه چوبی است،
محکم است و به‌آسانی
ساخته می‌شود.
انتخاب شد.



این پایه زیبا به نظر می‌رسد،
اما محکم نیست.
انتخاب نشد.

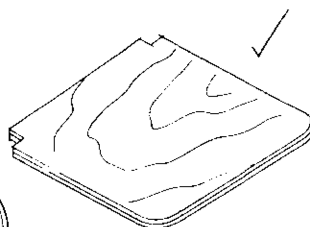


این پایه زیباست،
اما ساختن آن دشوار
است.
انتخاب نشد.

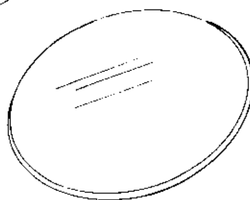
شکل ۱۷ـ۱۳ (ادامه).

تکمیل ایدهٔ انتخابی

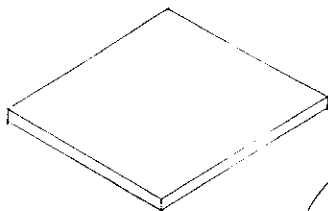
تکمیل کف



این کف از سه‌لایی ساخته می‌شود.
بادوام و محکم است.
انتخاب شد.



این کف پلاستیکی است.
ساختن آن دشوار است و
جنس آن موجود نیست.
انتخاب نشد.

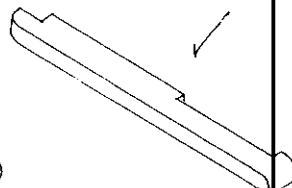


این کف فلزی است که با
سازهٔ چوبی جفت نمی‌شود.
جنس آن نیز موجود نیست.
انتخاب نشد.

شکل ۱۷ـ۱۳ (ادامه).

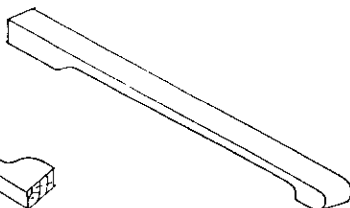
تکمیل ایدهٔ انتخابی

تکمیل زیردستی



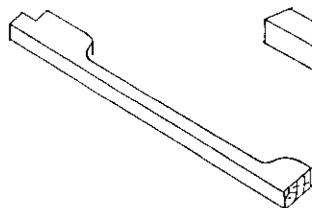
این طرح زیباست، اتصالهای خوبی دارد، برای گرفتن زیردستی آماده است؛ ایمن نیز هست. از چوب ساخته می‌شود.

انتخاب شد.



این طرح زیباست و ساختن آن هم آسان است، اما وقتی نیرو بر آن وارد شود می‌شکند.

انتخاب نشد.



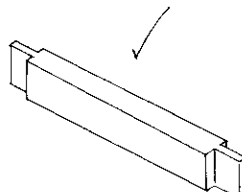
این طرح از چوب واوا ساخته می‌شود. زیباست، اما ساختن آن دشوار است و استفاده از آن ایمن نیست زیرا لبه‌های تیز دارد.

انتخاب نشد.

شکل ۱۷ـ۱۳ (ادامه).

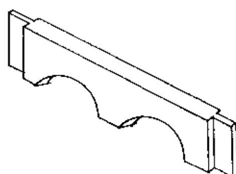
تکمیل ایدهٔ انتخابی

تکمیل قید بغل



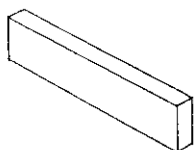
این قطعه اتصال کام و زبانه دارد و به آسانی ساخته می‌شود. این قطعه از چوب اودوم ساخته می‌شود.

انتخاب شد.



این اتصالی زیباست، اما ساختن آن بسیار دشوار است، در نتیجه گران تمام می‌شود.

انتخاب نشد.



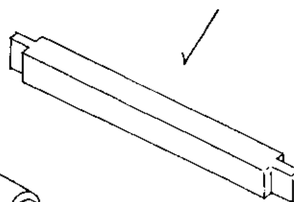
این قطعه از تئوپان ساخته شده است. استحکام آن کافی نیست تا بتواند بار واردشده را تحمل کند؛ بنابراین برای این کاربرد مناسب نیست.

انتخاب نشد.

شکل ۱۷ـ۱۳ (ادامه).

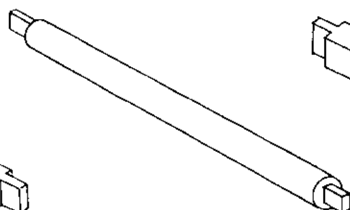
تکمیل ایدهٔ انتخابی

تکمیل پشتی



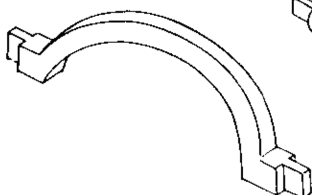
این قطعه از چوب ساخته می‌شود، محکم است و به آسانی می‌توان آن را ساخت.

انتخاب شد.



این شکل برای پشتی صندلی مناسب است، اما باید از فلز ساخته شود.

انتخاب نشد.



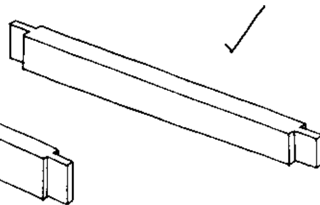
این طرح برای پشتی صندلی زیباست، اما ساختن آن دشوار است. به مهارتهای خاص نیاز دارد.

انتخاب نشد.

شکل ۱۷ـ۱۳ (ادامه).

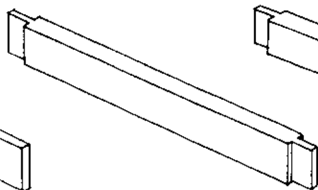
تکمیل ایدهٔ انتخابی

تکمیل قید جلو



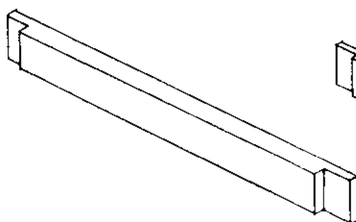
این قطعه از چوب اوروم ساخته می‌شود، ساختن زبانهٔ آن آسان است و استحکام کافی دارد.

انتخاب شد.



این قطعه از نئوپان ساخته می‌شود و دوام کافی برای این کاربرد ندارد.

انتخاب نشد.

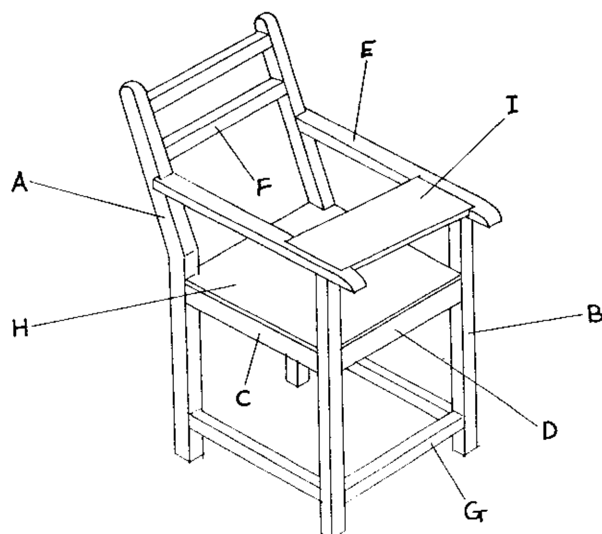


این قطعه اتصال نیم‌ونیم دارد که برای قید جلو مناسب نیست.

انتخاب شد.

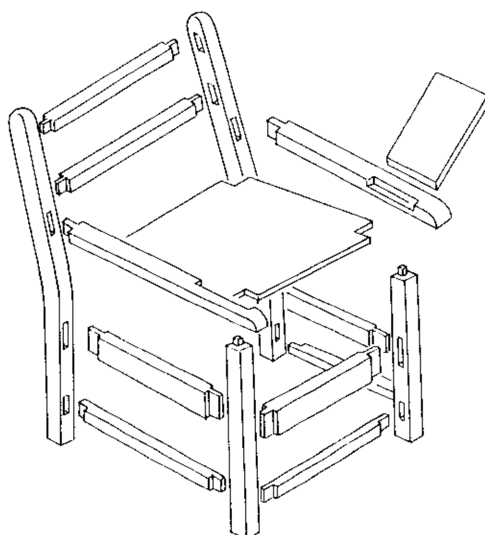
شکل ۱۷ـ۱۳ (ادامه).

راه حل نهایی



شکل ۱۷ـ۱۴ مثال ۲: راه حل نهایی.

نمای تفکیکی قطعات



شکل ۱۷ـ۱۵ مثال ۲: نمای تفکیکی قطعات صندلی کلاس.

نقشهٔ مهندسی

همهٔ ابعاد به میلیمتر

مقیاس ۱:۱۰
ربع سوم

شکل ۱۷ـ۱۶ مثال ۲: نقشهٔ مهندسی.

نقشهٔ تفصیلی

شکل ۱۷ـ۱۷ مثال ۲: نقشهٔ تفصیلی.

ارزیابی

پس از طراحی و ساخت واحد مورد نظر در کارگاه، آن را آزمایش و ارزیابی کردند؛ نتایج زیر حاصل شد:

واحد مورد نظر را می‌بایست از چوب اودوم و سه‌لایی ساخت. مدل از مخلوطی از چوب کاملاً بالغ واوا، چوب درخت غول و غیره ساخته شده‌بود، زیرا در زمان ساخت این چوبها در کارگاه موجود بودند. ابتدا دوام واستحکام آن آزمایش شد. وزنه‌ای روی مدل قرار داده شد و مشخص شد که مدل استحکام و دوام کافی دارد و می‌تواند در برابر نیروهای فشاری، کششی، و برشی مقاومت کند. معلوم شد که کاربر می‌تواند به‌راحتی از آن استفاده کند. ساخت آن آسان بود و اتصالهای محکمی داشت که منظور سازنده را تامین می‌کردند. برای پرداخت‌کاری صندلی آن را پولیش زدند تا سطح آن صدمه نبیند و زیباتر شود؛ یادآوری می‌شود که از این واحد قرار است در مکانهای سرپوشیده استفاده شود.

اصلاحات

این واحد چندان زیبا به‌نظر نمی‌رسید، بنابراین تصمیم گرفته شد که در آینده پایه‌های آن را خراطی کنند تا زیباتر شود. کف صندلی قرار است رویه‌کوبی شود و آن را با لایی پر کنند تا کاربر راحت‌تر باشد.

صفحهٔ زیردستی را باید به زیردستی لولا کرد تا هنگامی‌که قرار نیست از آن استفاده شود، مثلاً وقتی صندلی فقط برای نشستن به‌کار می‌رود، دست‌وپاگیر نباشد.

شکل ۱۷ـ۱۸ مثال ۲: ارزیابی.

مثال ۳

در این مثال نحوهٔ طراحی ظرفی برای ابزارهای نقشه‌کشی را، که سر کلاس از آن استفاده می‌شود، نشان می‌دهیم. مراحل کار به ترتیب زیر بود:

۱. موقعیت، خلاصه و مشخصات فنی طرح (شکلهای ۱۷ـ۱۹ و ۱۷ـ۲۰).
۲. ایده‌های اولیه: پنج طرح ممکن بررسی شدند و دلایل انتخاب یا رد هر طرح ذکر شد (شکل ۱۷ـ۲۱).
۳. تکمیل: انتخاب یراق‌آلات در شکل ۱۷ـ۲۱ نشان داده شده است.
۴. راه‌حل نهایی (شکل ۱۷ـ۲۲): توجه کنید که واحد پیشنهادی قابل حمل است، اما در ندارد.
۵. فهرست برش و هزینه‌یابی (شکل ۱۷ـ۲۳).
۶. ارزیابی (شکل ۱۷ـ۲۴): ارزیابی کامل و موشکافانه‌ای ارائه می‌شود. مسائل ناشی از مصرف مواد موجود و نیاز به مهارتهای خاص در ساختن اتصالهای دم‌چلچله شرح داده می‌شود. پیشنهادهایی برای اصلاح طرح مطرح می‌شود، که از جمله می‌توان به نصب در و استفاده از اتصالهای دوبل، به‌جای اتصالهای دم‌چلچله اشاره کرد.

موقعیت و خلاصه

موقعیت

در طی زمان طراحی و ایجاد ارتباط تصویری، ابزارهای نقشه‌کشی روی میز پراکنده‌اند زیرا جایی برای نگهداری آنها نداریم. در نتیجه ناراحتیهای زیادی برای هنرجو ایجاد می‌شود.

خلاصه

واحدی طراحی کنید و بسازید که به‌طور موقتی به میز متصل شود و بتوان ابزارهای نقشه‌کشی را در آن گذاشت.

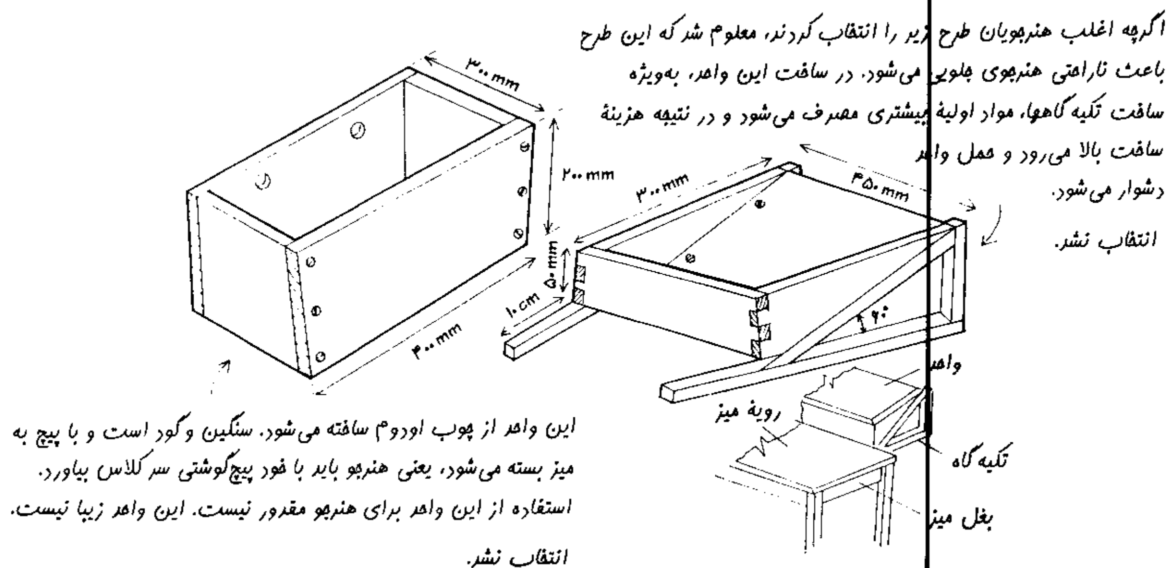
شکل ۱۷ـ۱۹ مثال ۳: موقعیت و خلاصه.

مشخصات فنی

۱. واحد مورد نظر باید سبک و ارزان باشد تا هنرجو از عهدهٔ تهیهٔ آن برآید.
۲. این واحد باید در دسترس کاربر باشد.
۳. شکل این واحد باید مستطیل باشد و استفاده از آن خطر نداشته باشد.
۴. این واحد باید جنبهٔ موقتی داشته باشد و بتوان آن را قفل کرد.
۵. واحد مورد نظر باید بتواند ابزارهای نقشه‌کشی را در خود جای دهد.
۶. ابعاد آن باید ۴۵۰ در ۳۰۰ میلیمتر باشد.
۷. باید محکم و بادوام باشد و بتوان آن را به‌آسانی جدا کرد.
۸. واحد مورد نظر باید از چوب ساخته شود و بتوان به‌آسانی آن را حمل کرد.
۹. این واحد باید پولیش بخورد.
۱۰. وقتی این واحد روی میز نصب می‌شود باید با رویهٔ آن زاویهٔ ۱۵۰ درجه بسازد.
۱۱. مواد لازم برای ساخت آن باید در دسترس باشد.
۱۲. در ساخت آن باید از پیچ و میخ استفاده کرد.
۱۳. بغلها و کلاف آن باید اتصالهای دم‌چلچله و کام‌وزبانه داشته‌باشند.
۱۴. دسترسی به این واحد برای کاربر باید آسان باشد؛ واحد باید در دید کاربر باشد.

شکل ۱۷ـ۲۰ مثال ۳: مشخصات فنی طرح.

ایده‌های اولیه



اگرچه اغلب هنرجویان طرح زیر را انتخاب کردند، معلوم شد که این طرح باعث ناراحتی هنرجوی جلویی می‌شود. در ساخت این واحد، به‌ویژه ساخت تکیه‌گاه‌ها، مواد اولیهٔ بیشتری مصرف می‌شود و در نتیجه هزینهٔ ساخت بالا می‌رود و حمل واحد دشوار می‌شود.

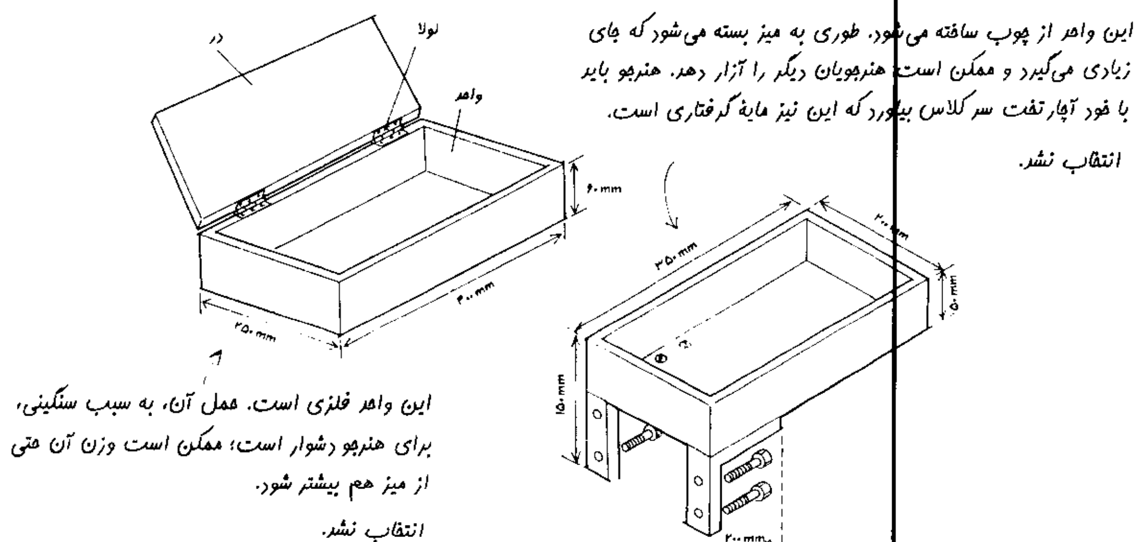
انتخاب نشد.

این واحد از چوب اودوم ساخته می‌شود. سنگین و گود است و با پیچ به میز بسته می‌شود، یعنی هنرجو باید با خود پیچ‌گوشتی سر کلاس بیاورد. استفاده از این واحد برای هنرجو مقدور نیست. این واحد زیبا نیست.

انتخاب نشد.

شکل ۱۷-۲۱ مثال ۳: ایده‌های اولیه.

ایده‌های اولیه



این واحد از چوب ساخته می‌شود، طوری به میز بسته می‌شود که جای زیادی می‌گیرد و ممکن است هنرجویان دیگر را آزار دهد. هنرجو باید با خود آچارتخت سر کلاس بیاورد که این نیز مایهٔ گرفتاری است.

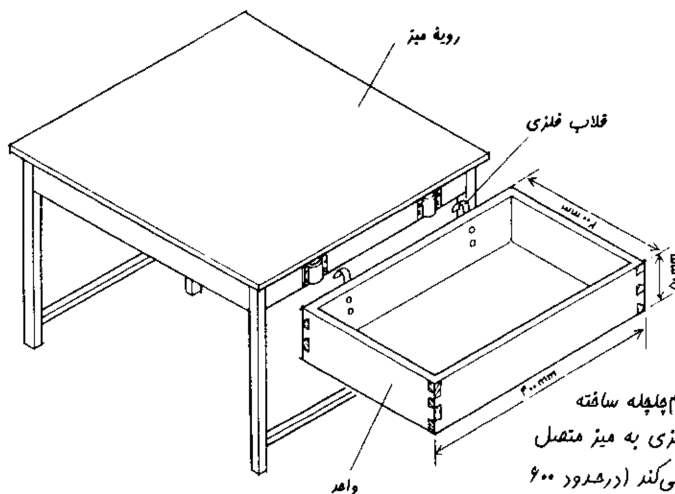
انتخاب نشد.

این واحد فلزی است. حمل آن، به سبب سنگینی، برای هنرجو دشوار است؛ ممکن است وزن آن حتی از میز هم بیشتر شود.

انتخاب نشد.

شکل ۱۷-۲۱ (ادامه).

ایده‌های اولیه



این واحد از سه‌لایی و با اتصالهای دم‌چلچله ساخته می‌شود. آن را با استفاده از قلاب فلزی به میز متصل می‌کنند و $\frac{1}{3}$ جای هنرجو را اشغال می‌کند (درحدود ۶۰۰ میلیمتر). این واحد ارزان وسبک است و به آسانی از میز جدا می‌شود.

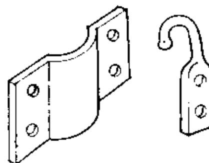
انتخاب شد.

شکل ۱۷ـ۲۱ (ادامه).

تکمیل بغل "E"

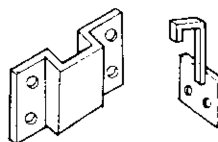
از جنس فولاد است. قلابی است بادوام و محکم.

انتخاب شد.



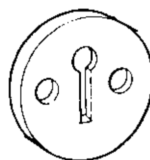
از جنس آلومینیم است. این قلاب زود می‌شکند زیرا جوشکاری شده است.

انتخاب نشد.



جاکلیدی نمی‌تواند وزن واحد را به خوبی تحمل کند و گران هم هست.

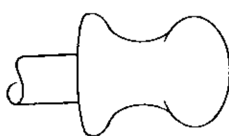
انتخاب نشد.



تکمیل بغل "D"

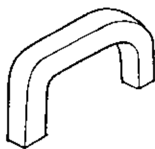
چوب ماسیو خراطی‌شده. وقتی به واحد متصل شود نمی‌توان آن را به آسانی در دست گرفت.

انتخاب نشد.



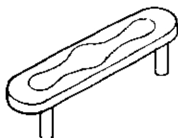
ساخته‌شده از چوب ماسیو. وقتی به واحد متصل شود به آسانی می‌توان آن را در دست گرفت.

انتخاب شد چون ساخت آن آسان است.



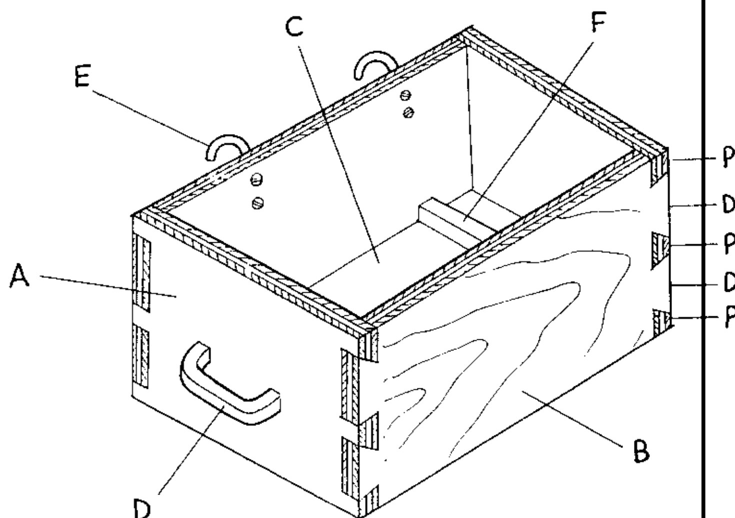
دستگیرهٔ مسی. قیمت تمام شدهٔ واحد را افزایش می‌دهد.

انتخاب نشد.



شکل ۱۷ـ۲۲ مثال ۳: تکمیل؛ انتخاب یراق‌آلات.

راه‌حل نهایی



شکل ۱۷ـ۲۳ مثال ۳: راه‌حل نهایی.

ارزیابی

پس از ساخت واحد مورد نظر در کارگاه، آن را آزمایش و ارزیابی کردند و نتایج زیر به‌دست آمد.

ابزارهای نقشه‌کشی هندسی (گونیا، پرگار، پرگار اندازه‌گیری، نقاله و مداد) برای آزمایش واحد به‌کار رفتند. این واحد به اندازهٔ کافی بزرگ بود که همهٔ آنها را در خود جای دهد؛ استفاده از آن نیز آسان و ایمن بود. مدل واحد از سه‌لایی ساخته شد؛ سه‌لایی مورداستفاده ضخامت استاندارد داشت و در زمان ساخت در کارگاه موجود بود. وقتی واحد مورد نظر به میز متصل شد، مشاهده شد که با میز تناسب دارد. وسیلهٔ اتصال پلاستیکی بود زیرا در زمان ساخت، فولاد در کارگاه موجود نبود. دریافتیم که وقتی وسیلهٔ اتصال از فولاد ساخته شود، کارآیی بیشتری خواهد داشت.

ساخت اتصالهای دم‌چلچله با مسائلی همراه شد زیرا برای ساخت آنها مهارتهای خاصی لازم بود. واحد ساخته‌شده را پولیش زدیم تا زیباتر و بادوام‌تر شود؛ یادآوری می‌شود که از این واحد در فضای مسقف استفاده می‌شود.

اصلاح

دریافتیم که این واحد باید در داشته باشد تا هنرجو بتواند وسایل نقشه‌کشی را، به‌طور دائمی، در آن قرار دهد و حمل آن نیز آسانتر شود. برای آن‌که ساخت آسانتر شود و وقت کمتری بگیرد، به‌جای اتصالهای دم‌چلچله از اتصالهای فاق فرنگ استفاده شد.

شکل ۱۷ـ۲۴ مثال ۳: ارزیابی.

پروژهٔ ۱ ـ خلاصه

ظرفی برای جای دادن وسایل غذاخوری طراحی کنید و بسازید که بتوان یک دست از این وسایل، شامل دوازده کارد، چنگال، قاشق، و دو کارد نان‌بری را در آن جای داد. این ظرف باید قفل هم داشته‌باشد.

پروژهٔ ۲ ـ خلاصه

خانواده‌ای شش‌نفری نمی‌توانند غذای خود را در کنار هم بخورند، زیرا سرویس غذاخوری (میزوصندلی نهارخوری) ندارند. یک سرویس غذاخوری برای آنها طراحی کنید و بسازید که همهٔ اعضای خانواده بتوانند هنگام صرف غذا دور آن بنشینند.

پروژهٔ ۳ ـ خلاصه

برای دفتر مدیر یک دبیرستان اتاق انتظار جدیدی ساخته‌شده است. یک دست صندلی راحتی، تشکیل‌شده از سه صندلی تکی، برای اتاق انتظار جدید طراحی کنید. هر سه صندلی باید مانند هم باشند.

پروژهٔ ۴ ـ خلاصه

یک میز توالت برای خانمی جوان طراحی کنید و بسازید. این میز باید جای کافی برای لوازم آرایش، جواهرات و سایر لوازم آرایش داشته باشد. این میز باید آینه‌ای داشته باشد که بتوان آن را تحت زوایای مختلف تنظیم کرد.

پروژهٔ ۵ ـ خلاصه

واحدی طراحی کنید و بسازید تا مدیر هنرستان آن را در اتاق نهارخوری خود قرار دهد و وسایل غذاخوری را در آن نگهداری کند.

پروژهٔ ٦ ـ خلاصه

در نواحی روستایی، غالباً از اولیاءِ دانش‌آموزان مهدکودکها و دبستانها خواسته می‌شود که برای کودکان خود میز و صندلی تهیه کنند. یک میز و صندلی مناسب طراحی کنید و بسازید که کودک بتواند از دوران مهدکودک تا آخر دورهٔ ابتدایی از آن استفاده کند؛ رشد کودک در این دوران را در نظر بگیرید.

پاسخ تمرینها و پرسشها

فصل ۱

۱. برای اجتناب از حوادث و مخاطرات غیرضروری.

۲. از لباس سرهمی اندازه، روپوش یا پیش‌بند قالب تن، که بند آن از پشت بسته شود، و کفشی با تخت ضخیم و رویهٔ محکم (کفش ایمنی) استفاده کنید. لباس گشاد ممکن است به اجزاءِ چرخان ماشینها گیر کند؛ کفشی که تخت ضخیم و رویهٔ محکم داشته باشد از پای شما، در صورت افتادن اشیاءِ سنگین روی آن، محافظت می‌کند.

۳. وقتی ابزاری را به کسی می‌دهید، لبهٔ تیز آن را در دست بگیرید. بدن خود، به‌ویژه دستهایتان را، از لبه‌های برنده، مخصوصاً در هنگام مغارکاری، دور نگه دارید. قاعدهٔ کار این است: هر دو دست خود را پشت لبهٔ برنده نگه دارید و به‌سمت دور از بدن خود کار کنید.

۴. همیشه همهٔ حفاظهای لازم را در جای خود، به شیوهٔ درست، مستقر کنید. همیشه فاصلهٔ ایمن با ماشین را حفظ کنید و هنگامی‌که مشغول مشاهدهٔ عملیات هستید هرگز در راستای قطعات چرخان نایستید.

۵. تکه‌ای پارچهٔ تمیز یا پنبهٔ بهداشتی روی محل بریدگی قرار دهید تا جلو خونریزی را بگیرد. اگر جسم خارجی در محل جراحت وجود دارد، در صورت امکان آن را بیرون بکشید. محل جراحت را با پنبهٔ بهداشتی یا پارچهٔ آغشته به آب و صابون گرم تمیز کنید. روی آن چسب زخم بزنید یا آن را باندپیچی کنید.

۶. اگر مشغول صحبت کردن با شخصی هستید که با ماشین‌ابزاری کار می‌کند، ممکن است حواس او را پرت کنید و احتمال بروز حادثه افزایش یابد.

فصل ۲

۱. پیچ‌دستی برای بستن قطعه‌کار به دستگاه یا میزکار به‌کار می‌رود. کار چوب‌گیر نگه داشتن قطعه در هنگام اره کردن یا مغارکاری است. نیش یا آهن دستگاه برای تکیه دادن قطعه در هنگام رنده کردن به‌کار می‌رود. تنگ‌دستی برای نگه داشتن قطعات در هنگام سوار کردن آنها، به‌ویژه در هنگام چسباندن قطعات، به‌کار می‌رود.

۲. ابزارهای اندازه‌گیری، مثال: خط‌کش برای تعیین و وارسی اندازه‌ها.
ابزارهای خط‌کشی، مثال: تیغ خط‌انداز، که برای کشیدن خطوط برش پله‌های اتصالها به‌کار می‌رود.
ابزارهای نشانه‌گذاری و آزمون، مثال: گونیای فلزی که برای وارسی گونیا بودن رو یا نر چوب به‌کار می‌رود.

۳. شکل هر یک از ابزارها را ترسیم کنید و زاویهٔ بین بدنه و تیغه را نشان دهید. از گونیای فلزی برای وارسی زوایای ۹۰ درجه، یا ترسیم خطی عمود بر لبه یا سطح مورد نظر استفاده می‌شود، حال آنکه گونیای فارسی برای ترسیم و وارسی زاویهٔ ۴۵ درجه به‌کار می‌رود.

۴. نیش خط‌کش تیره‌دار شبیه سوزن است، اما در تیره‌دار بُرنده سنگ خورده و مانند کارد تیز شده‌است. بنابراین از تیره‌دار برای ترسیم خط در امتداد تار استفاده می‌شود و از تیره‌دار برنده برای بریدن خط در امتداد عمود بر تار.

۵. (الف) شکل ابزار را ترسیم کنید و قسمتهای زیر را روی آن نامگذاری کنید: سطح ضربه‌زن برای کوبیدن میخ؛ سر میخ‌کش برای کشیدن میخ؛ دسته برای گرفتن ابزار.
(ب) مزیت چکش میخ‌کش نسبت به چکش میخ‌کوبی در این است که با استفاده از چکش میخ‌کش هم می‌توان میخ کوبید و هم می‌توان میخ کشید. در هنگام کار کردن در محل بسیار سودمند است.

۶. ابزارهای پیش‌ران ابزارهایی هستند که برای راندن چیزی به داخل چوب به‌کار می‌روند. مثال: از پیچ‌گوشتی برای

پیچاندن پیچ در چوب استفاده می‌کنند؛ سنبهٔ میخکوب، همراه با چکش، برای راندن سر میخ به زیر سطح چوب به‌کار می‌رود؛ از دریل‌دستی برای راندن سرمته به داخل چوب، به‌منظور سوراخ کردن آن استفاده می‌کنند.

فصل ۳

۱. رندهٔ تخت، برای رندیدن سطوح تخت؛ رندهٔ فُرم، برای ایجاد سطوح ولبه‌های منحنی، یا رندیدن این‌گونه سطوح و لبه‌ها؛ رنده‌های مخصوص، برای انجام عملیات خاص، مانند دوراهه کردن، فاق درآوردن و غیره؛ رنده‌های چندمنظوره، برای انجام عملیات مختلف خاصی مانند فاق‌وزبانه زدن، ابزار زدن، کام‌وزبانه کردن و غیره.

۲. دهانهٔ رنده ـ دهانه‌ای در بدنهٔ رنده که تیغ رنده در آن نصب می‌شود و پوشال از آن بیرون می‌آید.
شکاف رنده ـ لبهٔ تیغ رنده در آن قرار می‌گیرد.
گوه ـ تیغ را در گلوگاه رنده ثابت نگه می‌دارد.
آهن روی تیغ ـ به تیغ متصل است، پوشال را می‌شکند و آن را لوله می‌کند.
کوله ـ بدنهٔ رنده که همهٔ قسمتهای دیگر روی آن سوارند.
دکمهٔ ضربه ـ برای شل کردن یا تنظیم تیغ.

۳. رندهٔ کاس‌وسینهٔ چوبی کف خمیدهٔ ثابت دارد، اما کف رندهٔ کاس‌وسینهٔ فلزی قابل تنظیم است.

۴. رندهٔ کنشکاو گونیا، ضامن عمق و نیش دارد، اما رنده‌دوراهه هیچ یک از اینها را ندارد.

۵. شکل ابزار را به‌صورت قطعات تفکیکی ترسیم کنید؛ اجزاءِ اصلی آن را نام‌گذاری کنید: تیغه و لبهٔ برش؛ دم که در دسته فرو می‌رود؛ دسته که دم را می‌گیرد و به‌کمک آن می‌توان از تیغه استفاده کرد؛ حلقهٔ فلزی که روی دسته می‌افتد تا مانع شکافتن آن شود.

٦. ارهٔ راسته‌بُر دندانه‌های اسکنه‌مانند دارد که لبهٔ جلو آنها با خط افقی دندانه‌ها زاویهٔ ۹۰ درجه می‌سازد. از این نوع اره برای بریدن تختهٔ ضخیم در امتداد تار چوب استفاده می‌شود.

۷. سوهان سه‌پهلو، برای شکل دادن به فاقها و گوشه‌های تند، و برای تیز کردن دندانه‌های اره به‌کار می‌رود. سوهان گرد، برای هموار کردن منحنیهای مقعر و گشاد کردن سوراخها به‌کار می‌رود. سوهان نیم‌گرد را برای هموار کردن لبه‌های مقعر و گشاد کردن سوراخها به‌کار می‌برند.

۸. ذرات مواد ساینده که در چوب فرو رفته باشند می‌توانند سبب کند شدن لبهٔ تیغ رنده شوند.

فصل ۴

۱. افزایش کارآیی و کیفیت کار.

۲. کاربید سیلیسیم و اکسید آلومینیم که با عامل چسباننده‌ای به نام زمینه به هم متصل می‌شوند.

۳. تکیه‌گاه ابزار را نزدیک سنگ‌ساب تنظیم کنید.
ماشین را روشن کنید. تیغ را با زاویهٔ مناسب روی تکیه‌گاه قرار دهید و آن را به سنگ‌ساب بفشارید. تیغ را در عرض چرخ جابه‌جا کنید. گاه و بیگاه تیغ را در ظرف حاوی مایع خنک‌کن فروببرید.

۴. مراقب باشید که تکیه‌گاه ابزار درست تنظیم شود و همهٔ حفاظها در جای خود مستقر شده‌باشند. عینک ایمنی بزنید و دستکش دست کنید.

۵. سنگ نفت را در جعبه بگذارید تا محفوظ بماند. سطح سنگ نفت را تمیز و چرب نگه دارید.

فصل ۵

۱. تختهٔ رندیده تخته‌ای است که رو و نر آن، به‌طور کامل، رنده شده‌باشد.

۲. نشانه‌های روی کار مبنایی برای انجام اندازه‌گیریها هستند تا کار دقیق و گونیا باشد.

۳. پیش از دوراهه کردن چوب، خط برشی را در امتداد عرض چوب بکشید.

۴. اتصال کام‌وزبانهٔ ساده برای ساخت کلاف در مواردی به‌کار می‌رود که دو قطعه در نقطه‌ای دور از سرهایشان به هم متصل می‌شوند؛ اتصال کام‌وزبانهٔ پاشنه‌دار در

مواردی به‌کار می‌رود که قطعات از ناحیهٔ سر به هم متصل شوند؛ از اتصال کام‌وزبانهٔ دوشاخ برای متصل کردن کلافها یا باثوهای عریض استفاده می‌شود؛ از اتصالهای کام‌وزبانهٔ بلند و کوتاه، برای متصل کردن تنکه‌های دوراهه استفاده می‌شود.

۵. اتصال لب‌به‌لب؛ اتصال فاق‌وزبانه؛ اتصال زبانه؛ اتصال دوراهه؛ اتصال دوبل و اتصال‌دوبل پیچی. اصطلاح کلی برای نامیدن همهٔ این اتصالها، اتصال درز است.

٦. بالا: اتصال فارسی ساده؛ اتصال قلیف فارسی، و اتصال دم‌چلچلهٔ دزد. پایین: اتصال دم‌چلچلهٔ یک طرف دزد، اتصال کشویی پله‌دار. قفسه‌ها و جداسازها: اتصال فاق فرنگ، اتصال کشویی نیمه، اتصال کشویی سرتاسری.

فصل ٦

۱. میخ خرپاکوبی سر گنبدی و ساق گرد یا چهار پهلوی تابیده‌دارد. ازاین نوع‌میخ برای خرپاکوبی‌استفاده‌می‌کنند.
میخ سرتخت، ممکن است ساق گرد یا چهارپهلوی تابیده داشته باشد. از این میخ به‌منظور ساختن صندوق و جعبه برای بسته‌بندی استفاده می‌کنند.
میخ سرلوزی، ساق گرد و سر لوزی‌شکل دارد. از این نوع میخ به‌منظور کوبیدن تخته‌های کفپوش، تخته‌کوبی دیوار، و ساخت صندوق و جعبه برای بسته‌بندی استفاده می‌کنند.
میخ پانل ساق باریک و سر مخروطی وارون دارد. از این نوع میخ برای نصب سه‌لایی روی کلاف، پشت کابینت، زهوار و غیره استفاده می‌شود.

۲. وزن، طول، نمره، نوع، جنس و نوع پرداخت را ذکر کنید.

۳. قوهٔ گیرش پیچ بیشتر از میخ است زیرا رزوه‌های ایجادشده روی ساق آن چوب را می‌برد و در الیاف آن جایگیر می‌شود.

۴. قطر سوراخ باید با قطر مغزی پیچ برابر باشد تا رزوه الیاف چوب را ببرد.

۵. چسبهای پروتئینی، مثال: چسب کازئین که در ساخت سه‌لایی، چندلایی و روکش کردن قالبی به‌کار می‌رود.
چسبهای رزین مصنوعی، مثال: چسب رزین اوره فورمالدئید، که در روکش کردن فشاری سرد، ساخت سه‌لایی و تئوپان به کار می‌رود.
چسب تماسی، که برای چسباندن دو یا چند قطعهٔ غیر هم‌جنس، مانند فورمیکا، چرم، شیشه، چوب، پارچه و غیره به کار می‌رود.

٦. قفل پشتی، پشت در وکشو نصب می‌شود. آن را روی سطح داخلی تخت، با پیچ، می‌بندند.
قفل کشویی، در تورفتگی سطح داخلی در یا کشو نصب می‌شود.
قفل توکار، روی درهای بزرگ و ضخیمتر، در کام ایجادشده در داخل باثو، نصب می‌شود.

۷. چفتهای فنری با هل دادن و کشیدن در یا در جعبه باز و بسته می‌شوند.
چفتهای غیرفنری را با هل دادن می‌توان بست، اما برای بازکردن آنها باید از شستی یا دکمه استفاده کرد.

۸. از کشو می‌توان برای ثابت نگه داشتن یک لنگهٔ در یا پنجره استفاده کرد تا بتوان لنگهٔ دیگر را قفل کرد.

۹. دستگیره‌هایی که تسمه‌ای طولانی و دهانه‌ای باز دارند تا بتوان دست را در آنها جای داد.
قبه‌ها، یا دستگیره‌هایی که مدور یا گردند.
دستگیره‌های توکار که قلاب یا فرورفتگی برای انگشتها دارند.

۱۰. از زانویی برای نگه داشتن در جعبه یا صندوق، به حالت باز، استفاده می‌شود. به پایهٔ بعضی از مبلها و اثاثه چرخ متصل می‌کنند تا راحت بتوان آنها را جابه‌جا کرد.

فصل ۷

۱. حفاظ اره مانع پس زدن چوب از زیر اره و برخورد آن به درودگر می‌شود.

۲. گونیا را روی فاصلهٔ مورد نظر تنظیم کنید؛ اره را روی عمق برش مورد نظر تنظیم کنید؛ موتور دستگاه را روشن کنید؛ چوب را به گونیا تکیه دهید و آن را به سمت تیغهٔ

چرخان اره برانید تا دوراهه شود. گونیا را طوری تنظیم کنید که تمام پهنای دوراهه را بگیرد.

۳. تیغهٔ باریک می‌تواند خمهای کوچک و تند را ببرد، اما تیغهٔ پهن فقط قادر به بریدن خمهای بزرگ است.

۴. کام‌کَنی، شکل دادن یا ابزار زدن، شکاف زدن و سنباده‌کاری.

۵. همواره دستهای خود را از تیغه دور نگه دارید؛ همیشه مطمئن شوید که مهرهٔ محور سفت شده است؛ از شکل دادن به چوبهای کوتاه خودداری کنید؛ مراقب باشید که همهٔ ملحقات و حفاظها سر جای خود محکم شده باشند.

٦. پیشانی‌تراشی، خراطی مرغک به مرغک، خراطی با سه‌نظام ساغری، سوراخکاری.

۷. از ماشین سنبادهٔ لرزشی برای سنباده زدن خمهای مقعر یا لبه‌های مقعر کار استفاده می‌شود.
سنبادهٔ بشقابی برای سنباده زدن لبه‌های مستقیم و خمهای مقعر روی لبه‌های قطعه به‌کار می‌رود.
از سنبادهٔ نواری برای سنباده زدن سطوح تخت استفاده می‌شود.

فصل ۸

۱. پوستهٔ موتور عمق برش و زاویهٔ تیغه را تعیین می‌کند.

۲. با توجه به شکل بدنه و شکل تیغه.

۳. رنده‌برقی معمولی برای رنده کردن سطوح طویل به‌کار می‌رود؛ از رندهٔ کله‌رند برای رنده کردن سطوح کوتاهتر استفاده می‌شود.

۴. کلاچ اصطکاکی برای پیچ بستن به‌کار می‌رود. از واحد انعطاف‌پذیر برای سوراخکاری در جایی که محدودیت فضا وجود دارد و سوراخکاری تحت زاویه استفاده می‌شود. پایه تکیه‌گاه دریل‌برقی است.

۵. فرزهای برقی دستی را براساس توان موتور و قطر محور تیغه دسته‌بندی می‌کنند.

٦. ظرفیت را براساس عمق و قطر ابزار مورد استفاده تعیین می‌کنند.

فصل ۹

۱. آنها را همیشه‌سبز می‌نامند زیرا برگهای آنها در سراسر سال سبز می‌ماند. تنهٔ آنها بلند و باریک است و برگهای باریک و سوزنی دارند.

۲. تاج از برگهایی تشکیل می‌شود که محلول آب و املاح معدنی را به غذای لازم برای گیاه تبدیل می‌کنند. تنه، که تاج را نگه می‌دارد و گرده‌بینه‌ها را از آن به‌دست می‌آورند. ریشه‌ها تمام درخت را نگه می‌دارند و آب و نمکهای معدنی را از خاک می‌کشند.

۳. گرده‌بینه را با اره کردن، اره کردن مماسی و اره کردن شعاعی استحصال و به چوب تجارتی تبدیل می‌کنند.

۴. خشک کردن طبیعی و مصنوعی برای تولید چوبی پایدار که بتوان روی آن کار انجام داد.

۵. منظور از محافظت از چوب، عمل‌آوری آن با محلولهای شیمیایی است، به‌طوری‌که از حملهٔ قارچها و حشرات چوب‌خوار جلوگیری شود.
روغن ـ قطران، مواد محافظ حلال با پایهٔ آلی و آبی. مواد محافظ را می‌توان با قلم‌مو، پاشیدن، فروبری گرم و فروبری سرد به‌کار برد.

فصل ۱۰

۱. آنها را می‌توان به‌صورت ورقهای بزرگتر تولید کرد، استحکام یکنواخت دارند، هم‌کشیده نمی‌شوند و تاب بر نمی‌دارند، به آسانی می‌توان روی آنها کار انجام داد و آنها را اندازه کرد.

۲. برای جلوگیری از تاب برداشتن و تضمین استحکام یکنواخت.

۳. شیوهٔ چیدن نوارهایی که لایهٔ وسط آنها را تشکیل می‌دهند (طرف مغز چوب در نوارهای متوالی در جهات متقابل قرار دارد) سبب جلوگیری از هم‌کشیدن یا تابیدن چوب می‌شود.

۴. رندهٔ خشی برای زبر کردن سطح زمینه، تا گیر مناسب برای چسبیدن چسب ایجاد شود؛ روکش‌کوب، برای فشار دادن روکش و بیرون راندن حبابهای هوا و چسب

اضافی؛ اتو، برای ذوب کردن چسب (سریشم حیوانی) و بیرون راندن چسب اضافی؛ تیره‌دار برنده برای بریدن نوارهای باریک روکش؛ چوب روکش‌فشار برای فشردن نوارچسب درمحل اتصال دو لبهٔ روکش.

۵. نئوپان را براساس نحوهٔ ساخت دسته‌بندی می‌کنند. نئوپان تک‌لایه، نئوپان سه‌لایه و نئوپان روزنرانی‌شده.

٦. فیبر سخت و فیبر نرم. تفاوت آنها در این است که الیاف فیبر سخت متراکم‌اند، اما الیاف فیبر نرم متراکم نیستند.

فصل ۱۱

۱. نوع چوبی که باید شکل داده شود؛ جهت تار چوب؛ استحکام لازم؛ مقدار انحنای مورد نظر؛ و نوع پرداخت.

۲. چوبی که با اره شکل داده می‌شود ممکن است الیافی با تار کوتاه داشته باشد که تمایل به شکستن دارند، اما در چوبی که با خمکاری شکل داده شده باشد تارهای چوب شکل خم را دنبال می‌کنند و در نتیجه چوب محکمتر است.

۳. سطحی را که باید معرق‌کاری شود آماده کنید. ناحیه‌ای را که باید معرق‌کاری شود روی سطح مشخص کنید. تورفتگی یا گودی را ایجاد کنید. روکش را چسب بزنید و آن را با دقت در گودی فشار دهید و چکش روی آن بکشید. وقتی چسب سفت شد، با لیسه آن را تمیز کنید یا با رنده صاف کنید.

۴. در منبت‌کاری نیم‌برجسته، زمینهٔ طرح را طوری کنده‌کاری می‌کنند که طرح برجسته به‌نظر برسد، اما در منبت‌کاری گود طرح را در سطح چوب کنده‌کاری می‌کنند، یعنی از سطح چوب پایینتر واقع می‌شود.

۵. زه معرق نوار ساده‌ای از چوب تک‌رنگ است، اما نوار معرق نوار نازک چندرنگی با نقشهای مختلف است.

فصل ۱۲

۱. فلزات آهنی: چدن و فولاد. فلزات غیرآهنی: روی و مس.

۲. پلاستیکهای گرمانرم، مثال: سلولوئید نیترات سلولوز و پلی وینیل کلرید (پی‌وی‌سی).
پلاستیکهای گرماسخت، مثال: باکلیت که برای ساخت دوشاخه‌های برق، کلیدها و جعبهٔ رادیو به‌کار می‌رود؛ رزینهای اپوکسی که پایهٔ چسبها هستند.

۳. پارچه‌ای، نواری و بافتی.

۴. شیشه را با مخلوط کردن نمک قلیا، سنگ آهک، ماسه و خرده‌شیشه تولید می‌کنند؛ مخلوط را در کوره و در دمای ۱۵۰۰ درجه گرما می‌دهند. سپس آن را از کوره تخلیه می‌کنند و می‌کشند تا به شکل شیشهٔ جام درآید.

۵. چرم را از پوست حیوانات به‌دست می‌آورند. سطح چرم را می‌توان با استفاده از سنبه یا ابزارهای برجسته‌سازی تزیین کرد.

٦. کتان: محکم، رسانای خوب گرما، جاذب. پارچهٔ نخی: رنگها را خوب به خود می‌گیرد، در برابر سفیدکننده‌ها و شوینده‌ها مقاوم است.

۷. پشم: گرم و راحت است. ابریشم: کشسان است و ظاهر ظریف و زیبایی دارد، رسانای خوب گرماست.

فصل ۱۳

۱. سطح کار را با رندهٔ پرداخت رنده کنید؛ همهٔ سوراخ‌میخها و درزهای باز را پر کنید؛ سطح را با کاغذسنبادهٔ شیشه‌ای سنباده‌کاری کنید؛ به‌ترتیب از سنبادهٔ زبر شروع کنید و به سنبادهٔ نرم برسید؛ گرد و غبار سطح را پاک کنید.

۲. رنگ از رنگدانه، حامل، تینر و خشک‌کننده تشکیل می‌شود. رنگهای روغنی و رنگهای لاتکس. در رنگهای روغنی حامل رنگ، روغن است و در رنگهای لاتکس حامل رنگ را مخلوط آب و رزین تشکیل می‌دهد.

۳. در صورتی‌که چوب مورد استفاده برای ساخت مبلمان تخلخل داشته باشد یا تار آن فشرده نباشد، می‌توان با استفاده از بتونه سطح آن را صاف کرد.

۴. ورنی پلی‌اورتان بسیار چقرمه، سخت، انعطاف‌پذیر، مقاوم در برابر پریدگی، سایش، حلالها و آب است.

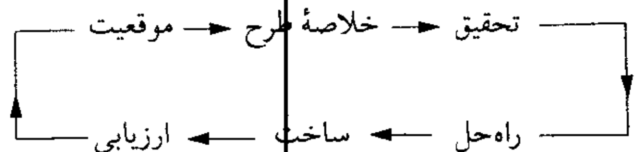
۵. وقتی سطح رنگ‌شده یا جلاکاری‌شده را کیلر بزنند ممکن است پوسته کند.

فصل ۱۴

۱. فومهای پلاستیکی و لاتکس برجهندگی خوبی دارند و بادوام‌اند. فومهای مصنوعی ارزانترند و برجهندگی کمتری دارند و وقتی فشرده شوند، دیرتر شکل اولیهٔ خود را باز می‌یابند.
۲. کنف، پلاستیک، حصیر، نی.
۳. لایی گذاشتن عبارت است از پوشاندن فنرها با مواد پرکننده،به‌طوری‌که سطحی نرم و صاف ایجاد شود.انواع مواد لایی عبارت‌اند از فوم لاستیکی و فوم پلاستیکی.
۴. پونز رویه‌کوبی، میخ نوارکشی، پونز تزیینی.

فصل ۱۵

۱. طراحی فرایند یافتن راه حلی برای مسئلهٔ شناسایی‌شده در موقعیت مفروض از طریق ایجاد ارتباط مکتوب و تصویری است.
۲.



۳. از طریق ارتباط ترسیمی: نقشهٔ تصویری، طرح و نقشهٔ تفصیلی.
۴. نقشهٔ تفصیلی. اجزاءِ اصلی مصنوع یا وسیلهٔ مورد نظر معین می‌شوند و آنها را به‌صورت نقشهٔ مهندسی ترسیم می‌کنند تا همهٔ جزئیات ضروری لازم برای ساختن مصنوع یا سیستم را نشان دهد. نقشهٔ مونتاژ یا نقشهٔ مجموعه نقشه‌ای است که در آن همهٔ قطعات، به‌صورت متصل‌شده به هم نشان داده می‌شوند و تصویری کلی از مصنوع به‌دست می‌دهد. نمای مقطع نیز ترسیم می‌شود.
۵. همهٔ قطعات را سوار کنید اما چسب نزنید تا جفت‌وجور بودن آنها وارسی شود. همهٔ سطوح و لبه‌های داخلی را تمیز کنید. قطعات را چسب بزنید. آنها را سوار کنید و با پیچ‌دستی ببندید تا چسب سفت شود.

فصل ۱۶

۱. مؤسسات بخش دولتی و مؤسسات بخش خصوصی. در بخش دولتی مالکیت و کنترل مؤسسه در دست دولت است و هدف از تأسیس مؤسسه برطرف کردن نیازهای شهروندان است. مؤسسات بخش خصوصی در مالکیت و اختیار فرد یا افراد خصوصی است که مؤسسه را، با انگیزهٔ کسب سود، تأسیس می‌کنند.
۲. تک‌مالک کسی است که به تنهایی مالک و مدیر مؤسسه‌ای است.
۳. مؤسسات بازرگانی عمدتاً با خرید و فروش کالاهای مختلف سروکار دارند.
۴. مزایا: تصمیم‌گیری به‌سرعت انجام می‌شود؛ همهٔ سود حاصل از فعالیت مؤسسه نصیب یک نفر می‌شود. معایب: تأمین سرمایهٔ لازم برای فعالیت مؤسسه دشوار است؛ در هنگام زیان دیدن مؤسسه، مالک باید به‌تنهایی بار مسئولیت را به‌دوش بکشد.
۵. شریک غیرفعال عضوی از شرکت است که در ادارهٔ امور آن نقشی ندارد.

فرهنگ اصطلاحات

استحصال convert
بریدن گرده‌بینه و تبدیل آن به اندازه‌های تجارتی.

کله‌بُری، پینه‌زنی cross-cutting
اره کردن چوب در امتداد عمود بر تار.

شوینده detergent
ماده‌ای که کثیفی سطح مواد دیگر را برطرف می‌کند.

دولپه dicotleydon
گیاهی که دانهٔ آن، در مرحلهٔ رویانی، از دو نیمه تشکیل می‌شود.

رقیق‌کننده diluent
ماده‌ای که مایع یا رنگ را رقیقتر یا ضعیفتر می‌کند.

هموارسازی dressing
فرایند صاف کردن سطح، پیش از سنباده‌کاری با سنبادهٔ شیشه‌ای.

مؤسسهٔ اقتصادی enterprise
مؤسسه‌ای که به فعالیتهای بازرگانی، تولیدی یا خدماتی اشتغال دارد.

دهانهٔ رنده escapement
بازشدگی کولهٔ رنده که تیغ در آن نصب می‌شود.

همیشه‌سبز evergreen
درخت سوزنی‌برگی که برگهای آن در طول سال نمی‌ریزد.

حلقهٔ فلزی ferrule
حلقه‌ای برنجی که روی دستهٔ ابزار نصب می‌کنند تا چوب نشکافد.

گالوانیزه galvanised
ویژگی فلز پوشش‌کاری‌شده با روی، برای جلوگیری از پوسیدن، مثلاً ورق گالوانیزه.

چوب تر green timber
چوب تازه اره‌شده که مرطوب است.

بازدانه gymnosperm
نام علمی درختان سوزنی‌برگ که آنها را نرم‌چوب می‌نامند.

تسریع‌کننده accelerator
ماده‌ای که سبب می‌شود واکنش شیمیایی سریعتر انجام شود.

حادثه accident
رویدادی که به‌صورت غیرمنتظره رخ می‌دهد و سبب جراحت یا صدمه می‌شود.

نهاندانه angiosperm
نام علمی درختان پهن‌برگ (که غالباً سخت‌چوب نامیده می‌شوند).

مصنوع artefact
شیئی که انسان آن را ساخته باشد.

خون‌ریزی bleeding
خارج شدن خون از محل بریدگی یا زخم.

پلیسه burr
زائدهٔ ایجادشده در لبهٔ ابزارهای برش در هنگام چاق کردن آنها.

کلاف، اسکلت carcase
چارچوب کمد یا کابینت، بدون در، کشو و غیره.

کاتالیزگر catalyst
ماده‌ای که سرعت انجام واکنش شیمیایی را افزایش می‌دهد.

پخ فارسی chamfer
سطحی که با زاویهٔ ۴۵ درجه روی نر چوب بریده شود.

کلروفیل، سبزینه chlorophyll
مادهٔ سبز برگهای گیاه.

سوراخ آزاد clearance hole
سوراخی که قطر آن از قطر ساق پیچ بیشتر باشد.

پر شدن clog
کُند شدن سنگ‌ساب بر اثر گیر کردن ذرات در لابه‌لای دانه‌های ساینده.

تراکم compression
حالت جسمی که در معرض دو یا چند نیروی موازی قرار دارد که از دو طرف آن را می‌فشارند.

قوام consistency
درجه‌ای از غلظت ماده، به‌ویژه چسب.

ترشح secrete
تولیدماده یامایعی به‌صورت ضایعات یا برای مصرف در جسمی.

تراشه shaving
لایه‌های نازک الیاف چوب که در هنگام رنده کردن چوب تولید می‌شوند.

هم‌کشیدگی shrinkage
اثر تغییرات هوا بر چوب در جهت کوچک کردن آن.

هم‌زمان simultaneously
آن‌چه در یک زمان رخ دهد.

شریک غیرفعال sleeping partner
شریکی که در ادارهٔ امور شرکت دخالت ندارد.

گونه species
دسته‌ای از گیاهان یا حیوانات هم‌جنس.

لاشه شدن splinter
شکستن چوب به‌صورت قطعات کوچک، نازک و نوک‌تیز.

نیش، سیخک spur
خار برآمده و تیز خط‌کش تیره‌دار یا دوتیره.

زیگزاگی stagger
آرایش اشیائی مانند میخ، پین، پیچ و غیره، به‌طوری که در یک خط واقع نشوند.

اتصال کم‌چسب starved joint
اتصالی که چسب کافی برای چسباندن قطعات ندارد.

سُواب swab
تکه‌ای پنبهٔ بهداشتی برای تمیز کردن زخم.

کشش tension
حالت جسمی که در معرض دو یا چند نیروی موازی قرار گرفته‌است که می‌خواهند آن را از هم جدا کنند.

تراکئید tracheid
سلولهای لوله‌ای باریک که به موازات تنه و شاخه‌های درخت غیرآوندی آرایش یافته‌اند.

شیار عرضی trench
تورفتگی ایجادشده در امتداد عمود بر تار چوب.

تمیزکاری، لبه‌بری trimming
برداشتن مادهٔ اضافی برای ایجاد پرداختی هموار و پاکیزه.

تابیده warped
پیچیده یا خم‌شده.

پیش راندن impel
فرو بردن جسمی در جسم دیگر، با وارد کردن نیرو به آن.

جراحت injury
آسیب جسمانی.

راه‌برش kerf
شیاری که در نتیجهٔ اره کردن ایجاد می‌شود.

پس زدن kicking back
گرایش چوبی که با اره‌گرد اره می‌شود به عقب آمدن و برخورد به درودگر.

براق lustrous
دارای سطح نرم، هموار یا درخشان.

زمینه matrix
مادهٔ مورد استفاده برای به هم چسباندن دانه‌های ساینده در سنگ‌ساب.

مات matt
سطحی که براق و درخشان نیست، بلکه کدر است.

مغارکاری paring
فرایند پوشال‌برداری از چوب با استفاده از مغار و به کمک دست.

پارنشیم parenchyma
بافت نرم تشکیل‌شده از سلولهای کوچک و جدار نازکی که در امتداد طول تنهٔ درختان آوندار آرایش یافته‌اند.

فتوسنتز photosynthesis
فرایندی که گیاهان سبز، از طریق آن و تحت اثر نور خورشید، دیوکسید کربن و آب را به غذا تبدیل می‌کنند و اکسیژن پس می‌دهند.

سوراخ راهنما pilot hole
سوراخ اولیه‌ای که با مته در چوب ایجاد می‌شود تا راهنمای پیچ یا میخ باشد.

جغجغه ratchet
مکانیسمی که چرخش را، فقط در یک جهت، امکانپذیر می‌کند.

راسته‌بُری ripping
اره کردن چوب در امتداد تار.

واژه‌نامه

آبکاری	plating
آبنوس	ebony
آکریلونیتریل بوتادی‌ان استیرن	acrylonitrile butadiene styrene
آوند	pore , vessel
آوند ناقص،تراکئید	tracheid
آهن چپ‌وراست‌کن	saw setting hammer
آهن دستگاه	bench stop
آهن روی تیغ	cap iron
آهنگری	forging
ابریشم	silk
ابزار	moulding (1)
ابزار بیضوی ← ابزار خاگی	
ابزار خاگی	ovolo
ابزار خاگی رومی	roman ogee
ابزار خاگی یونانی	Grecian ogee
ابزار رُبع‌گِرد	quarter round
ابزار ربع‌گَردی	cavetto
ابزار زدن	mould
ابزارزنی	shaping
ابزار فتیله‌ای	bead
ابزار گِرد	round
ابزارهای برشی	cutting tools
ابزارهای پوشال‌برداری	shaving tools
ابزارهای پیش‌ران	impelling tools
ابزارهای تراشنده	scraping cutting tools
ابزارهای ساینده	abrading tools
ابزارهای سوراخکاری	boring tools , boring cutting tools
ابزارهای ضربه‌زن	percussion tools
ابزارهای لیسه‌کاری	scraping tools
ابزارهای مغارکاری	paring tools , paring cutting tools
ابزارهای هندسی	geometrical tools
اتصال جعبه	box joint
اتصال درز	widening joint
اتصال دم‌چلچله	dovetail joint
اتصال دم‌چلچلهٔ پیدا	through dovetail joint
اتصال دم‌چلچلهٔ تکی	single dovetail joint
اتصال دم‌چلچلهٔ دزد	secret dovetail joint , lapped dovetail joint
اتصال دم‌چلچلهٔ ساده	common dovetail joint
اتصال دوبل	dowelled joint
اتصال دوبل پیچی	slot screw joint
اتصال شیاروزبانه	tongued and trenched joint
اتصال فارسی	mitred joint , mitre
اتصال فاق‌سرتاسری	open mortise joint
اتصال فاق فرنگ	pinned joint , comb joint , pinning
اتصال فاق‌وزبانه	tongued and groove joint
اتصال فاق‌وزبانهٔ دوبل	bridle joint
اتصال فاق‌وزبانهٔ دوبل نبشی	corner bridled joint
اتصال فاق‌وزبانهٔ فارسی نبشی	mitred corner bridled joint
اتصال فلزی	wiggle nail
اتصال قلیف	tongued joint
اتصال قلیف فارسی	rebated and mitred angle joint
اتصال کام‌وزبانه	mortise and tenon joint
اتصال کام‌وزبانهٔ کوتاه	stubmortise and tenon joint
اتصال کام‌وزبانهٔ نیم‌ونیم	barefaced mortise and tenon joint
اتصال کلاف	framing joint
اتصال گوشه	angle joint
اتصال گوشهٔ ساده	plain mitre joint
اتصال لب‌به‌لب	butt joint
اتصال لب‌به‌لب ساده	simple butt joint
اتصال نبشی	corner joint
اتصال نبشی مدل‌دار	housed and shouldered joint
اتصال نیم‌ونیم	halving joint , rebated joint
اتصال نیم‌ونیم تی‌شکل	tee halving joint
اتصال نیم‌ونیم سربه‌سر	rebated butt joint
اتصال نیم‌ونیم عرضی	cross halving joint
اتصال نیم‌ونیم نبشی	corner halving joint
اتصال نیم‌ونیم نبشی فارسی	mitred corner halving joint
ارزیابی	evaluating
ارگونومی	ergonomics
اره‌چکشی	saber saw
اره‌دستی	hand saw
اره‌رادیال	radial arm saw
اره‌زنجیری	chain saw

اره‌فلکه	band saw
اره‌گرد	circular saw
اره‌مویی	fret saw
اره‌نواری ← اره‌فلکه	
ارهٔ پشت‌دار	backed saw , tenon saw
ارهٔ دستگاه	bow saw
ارهٔ دُم‌روباهی	panel saw
ارهٔ دُم‌موشی	keyhole saw
ارهٔ دوربری	jig saw
ارهٔ راسته‌بُر	rip saw
ارهٔ روکش‌بری	veneer saw
ارهٔ شاخه‌زنی	pruning blade
ارهٔ ظریف پشت‌دار	dovetail saw
ارهٔ قدکن	dimension saw
ارهٔ کله‌بُر	cross cut saw
ارهٔ گردبُر ← ارهٔ نوکی	
ارهٔ مشبک‌کاری ← ارهٔ دوربری	
ارهٔ منقرکاری ← اره‌مویی	
ارهٔ نوکی	compass saw
استات سلولوز	cellulose acetate
استحصال	conversion
استحکام	strength
اسفنج ← فوم	
اسکلت	carcase
اسکلت قاب‌تُنُکه‌ای	framed panelled carcase
اسکلت کلافی	framed carcase
اسکلت کلافی ساده	simple framed carcase
اسکنه	chisel
اشعه	rays
اشکنجه	sash cramp
اقتصاد	economics
الماس شیشه‌بری	diamond cutter
الوار	flitch
الوار کاج	deal
الیاف	fibers
الیاف آکریلیک	acrylic fibers
الیاف استات	acetate fibers
الیاف پلی‌آمید	polyamide fibers
الیاف تری استات	triacetate fibers
الیاف سلولوزی بازیافتی	regenerated cellulose fibers
الیاف کشسان	elastofibers
الیاف مصنوعی	synthetic fibers
الیاف ویسکوز	viscose fibers

انباشت	stacking
انبر چپ‌وراست‌کن	pliers saw set
اوره فورمالدئید	ureaformaldehyde
بائو	stile
بازدانگان	gynosperms
بافت	texture
بافت نرم ← پارنشیم	
باکلیت	backlite
بتن	concrete
بتونه	filler
برجهنده	resilient
براستی	straight edge
برش پی‌درپی	through and through sawing
برش راسته	live sawing
برش رُبعی ← برش شعاعی	
برش شعاعی	quarter sawing
برش مماسی	tangential sawing
برگهٔ لولا	leaf
برون‌چوب	sapwood
برون‌سختی	case hardening
بسپارش تراکمی	polycondensation
بستر	bed
بسیارنرم	dead smooth
بلاک بُرد ← تختهٔ ردیفی	
بلسان	rosewood
بلوط	oak
بنزن	benzene
بوره	borax
پارچهٔ نخی	cotton fabric
پارکت ← کفپوش	
پارنشیم	parenchyma
پاشنهٔ رنده	heel
پاشوره ← لبهٔ فارسی	
پاشیدن	spray
پخ فارسی	chamfering
پخ فارسی سرتاسری	through chamfer
پخ فارسی نیمه	stopped chamfer
پرچ	rivet
پرگار اندازه‌گیری	calliper
پرگار تقسیم	divider
پرگار مدرج	wing compass

پس‌دستگاه	tail stock
پشت‌کش	back veneer
پشم	wool
پلاستیک گرماسخت	thermoset
پلاستیک گرمانرم	thermoplastic
پلان ← نمای افقی	
پله	shoulder
پلی‌تن	polythene
پلیسه	burr
پلیسه‌گیری اره	side dressing
پلی وینیل کلرید	polyvinyle chloride
پوز رنده	nose
پوست	bark
پوست زنده	bast
پوسیدگی	decay
پوسیدگی آبی	blue stain
پوشال	chip
پوشال‌شکن	chip breaker
پولیش	polish
پهن‌برگ	deciduous
پیچ	screw
پیچ بی‌سر	stud
پیچ چارگوش	square head screw
پیچ خزینه	countersunk screw
پیچ‌دستی	clamp , G cramp
پیچ سرعدسی	raised head screw
پیچ سرگرد	round head screw
پیچ کردن	screwing
پیچ‌گوشتی	screwdriver
پیچ‌گوشتی تیغه‌تخت	London pattern screwdriver
پیچ‌گوشتی تیغه‌گرد	cabinet screwdriver
پیچ‌گوشتی چهارسو	Phillips pattern screwdriver
پیچ ماشین	coach screw
پیچیدگی	twisting
پیشانی‌تراشی	face turning
پیش‌دستگاه	head stock
پیشکار	tool restl
پی‌وی‌سی ← پلی وینیل کلرید	
تابیدگی	warpage
تاج	crown
تبدیل	adaptor
تحلیل	analysis
تخته	board
تخته‌برش	cutting board
تختهٔ الواری	plank
تختهٔ چندلایه	laminboard
تختهٔ خرده‌چوب ← نئوپان	
تختهٔ ردیفی	blockboard
تختهٔ روزنرانی‌شده	extruded board
تختهٔ شعاعی	quarter sawn board
تختهٔ فارسی‌بری	mitre board
تختهٔ کم‌پهنا	batten
تختهٔ مصنوعی	manufactured board
تخماق ← چکش غیرفلزی	
تراشه ← پوشال	
تراورس	baulk
تراورس اره‌ای	sleeper
تربانتین	turpentine
ترک ته	end check
ترک خوردن	check
ترک داخلی	internal check
ترک سراسری	through check
ترک سطحی	surface check
ترک شان‌عسلی	honeycomb check
ترک شعاعی	ray check
تسریع‌کننده	accelerator
تشکچه	cushion
تصویر کابینت	cabinet projection
تصویر کاوالیه	cavalier projection
تصویر مایل	oblique projection
تصویر مهندسی	orthographic projection
تکلیف	task
تکیه‌گاه ابزار	tool rest (2)
تنش	stress
تنگ اره	saw vice , saw cramp
تنگ‌دستی ← اشکنجه	
تنگ روکش	veneer cramp
تنگ فارسی	mitre cramp
تنگ گوشه	corner cramp
تنه	trunk , bole
توفال	lath , strip , fillet
تیره‌دار برنده	cutting gauge
تیره‌دار بلند	panel gauge
تیزک	knife
تیز کردن	sharpening

تیغ تیزکنی	honing
تیغ خط‌انداز	marking knife
تیغ رنده	cutting iron
تیغ روکش‌بری	veneer knife
تیغه‌فرز	shaper
تینر	thinner
جاکلیدی	escutcheon
جغجغه	ratchet
جلای آبی	water stain
جلای روغنی	oil stain
جلودهنده	push-stick
جین	denim
چپ‌رنده ← رندهٔ دوراهه	
چپ‌وراست کردن	setting
چدن	cast iron
چرخ	castor
چرخ‌زنجیر	sprocket
چرم	leather
چسب	adhesive , glue
چسب تماسی	contact adhesive
چسب رزین مصنوعی	synthetic resin adhesive
چسب‌زنی	gluing
چسب کازئین	casein glue
چفت	catch
چفت آهنربایی	magnetic catch
چفت بلبرینگی	ball catch
چفت بلبرینگی دوبل	double ball catch
چفت بی‌فنر	non-spring catch
چفت دکمه‌ای فشاری	push button cupboard catch
چفت روکار قفسه	surface cupboard catch
چفت غلتکی	French catch
چفت غلتکی توکار	roller mortise catch
چفت غلتکی فنری	spring action catch
چفت‌گیر ← روزبانه‌ای	
چقرمگی	toughness
چقرمه	tough
چکش	hammer
چکش سرتیز	cross-pein hammer
چکش غیرفلزی	mallet
چکش میخکش	claw hammer
چنار	sycamore
چندلایی	multi-ply , plywood
چوب آوندحلقه‌ای	ring porous wood
چوب آوندی	pored wood
چوب پراکنده‌آوند	diffuse porous wood
چوب تراشیده ← چوب رندیده	
چوب راش	beech
چوب رندیده	dressed board
چوب روکش‌فشار	taping stick
چوب‌ساب	rasp
چوب‌ساب فُرم	surform tool
چوب غیرآوندی	non - pored wood
چوب‌گیر	bench hook
چوب ماسیو	solid wood
چهارتراش	square timber , quartering timber
چین‌خوردگی	collapse
حامل	vehicle
حفره	pit
حلال	solvent
حلقهٔ رشد	growth ring
حلقهٔ سالانه	annual ring
خار	key
خاک‌اره	sawdust
خاک‌سنباده	emery
خراطی	turning , turnery (1)
خراطی مرغک‌به‌مرغک ← روتراشی	
خرچنگ چوب‌خوار	limnoria lignorum
خشک کردن	season
خشک‌کننده	dryer
خط‌کش تیره‌دار	marking gauge
خط‌کش دوتیره	mortise gauge
خوراک اره	saw cut
خیاره	flute
داخل‌تراشی	boring
درز کردن	widening
درشت‌دانه	open coat
درفش	awl
درِکشویی	sliding door
درون‌چوب	heartwood
دستک	sticker
دستگیره	handle , pull

دستگیرهٔ توکار ← دستگیره	
دستگیرهٔ قبه‌دار	knob (1)
دسته‌ارهٔ تربری	nest of saws
دستهٔ رنده	handle , toat
دل‌شکافتگی	heart check
دل‌گسیختگی	heart shake
دماغهٔ گِرد	rounded nosing
دندانه	tooth
دوبل	dowel
دوبل کردن	dowelling
دوراهه	rebate (1)
دوراهه کردن	rebate (2)
دورِ تنه	girth
دوزبانه	twin tenon
دولپه	dicotyledon
دهانهٔ رنده	escapement
راه‌برش	kerf
راهنمای فارسی‌بری	mitre gauge
رزوه	thread
رزین اپوکسی	epoxy resin
رزین پلی‌استر	polyester resin
رقیق‌کننده	diluent
رنده کردن	shooting
رندهٔ ابزارزنی	moulding plane
رندهٔ بال‌کبوتری	spokeshaves
رندهٔ بال‌کبوتری تخت	flat-faced spokeshave
رندهٔ بال‌کبوتری گِرد	round-faced spokeshave
رندهٔ بغل‌دوراهه	side rebate plane
رندهٔ بلند ← رندهٔ دستگاه	
رندهٔ پرداخت	smoothing plane
رندهٔ پله	shoulder plane
رندهٔ پوزه‌گاوی	bullnose plane
رندهٔ تخت	bench plane
رندهٔ چندکاره	multi-plane
رندهٔ چندمنظوره	multi-purpose plane
رندهٔ خشی	roughing plane , toothing plane
رندهٔ دستگاه	jointer , trying plane
رندهٔ دوراهه	rebate plane
رندهٔ ساده	jack plane
رندهٔ عمیق‌رند ← رندهٔ گلویی	
رندهٔ فُرم	curve cutting plane
رندهٔ کاس‌وسینه	compass plane , circular plane
رندهٔ کشتی ← رندهٔ کاس‌وسینه	
رندهٔ کله‌رند	block plane
رندهٔ کُنشکاو	fillister plane
رندهٔ کنشکاو بغل	side fillister plane
رندهٔ کنشکاوخیشی	plough plane
رندهٔ کنشکاو دوراهه	sash fillister plane
رندهٔ گلویی	router plane
رندهٔ مخصوص	special purpose plane
رندهٔ مرکب	combination plane
رندهٔ همه‌کاره	universal plane
رندهٔ یک‌تیغ ← رندهٔ ساده	
رنگ	paint
رنگبر	bleach
رنگدانه	pigment
رنگ روغنی	oil paint
رنگ لاتکس	latex paint
روتراشی	spindle turning
روزبانه‌ای	strike plate , catch plate
روغن بزرک	linseed oil
روغن‌جلا	stain
روکش	veneer , face veneer
روکش تارمتقابل	counter veneer
روکش عرضی	cross band veneer
روکش کردن	veneering
روکش‌کوب	veneering hammer
رویه‌کوبی	upholstery , upholstery work
روبینه‌کاری‌شده ← گالوانیزه	
ریزدانه	close coat
ریسندگی	spinning
ریشه	root
ریل	runner
زانویی	stay
زانویی تاشو	folding stay
زانویی کشویی	sliding stay
زانویی گازُری ← زانویی تاشو	
زبان‌گنجشک	ash
زبانه	tenon , tongue , bolt (2)
زبانه‌زن	tenoner
زبانه کردن	tenoning
زبانهٔ بلندوکوتاه	long and short shouldered tenon
زبانهٔ پاشنه‌دار	haunched tenon
زبانهٔ دوشاخ	double tenon

زبانهٔ دوشاخ مرکب	compound double tenon
زبانهٔ ساده	common tenon
زبانهٔ قلیف	feather , slip feather
زبانهٔ کوتاه	stub tenon
زبانهٔ یک‌رو	bare-face tenon
زبر	rough
زمینه	matrix
زهوار	edging (1)
زهوار پلاستیکی	plastic edging
زهوار چوبی	wood edging
زهوار فلزی	metal edging
ژل کوت	gel coat
ساخت	making
سازمان‌دهی	organising
ساغرگسیختگی	cup shake
ساغری شدن	cupping
ساق میخ	shank
ساقه	stem
سخت‌چوب	hardwood
سخت‌کننده ← هاردنر	
سرخ‌چوب ← سکویا	
سرخدار	yew
سرمته	bit
سرمتهٔ تخت دستی	bradawl
سرمتهٔ کبرا	cobra bit
سرِ میخ	head (2)
سر هویه	soldering beat
سریشم ← چسب	
سریشم حیوانی	animal glue
سریشم گیاهی	vegetable glue
سکویا	redwood
سلولوئید نیترات سلولوز	cellulose nitrate celluloid
سنباده‌نواری	belt sander
سنبادهٔ بشقابی	disc sander
سنبادهٔ چخماقی	flint paper
سنبادهٔ شیشه‌ای	glass paper
سنبادهٔ نارسنگی	garnet paper
سنبهٔ میخکوب	nail punch
سنگ تیغ‌تیزکنی ← سنگ نفت	
سنگ تیغ کاس	slip , slipstone , oilstone slip
سنگ چخماق	flint

سنگ رومی ← سنگ نفت	
سنگ زدن	grinding
سنگ‌ساب	grindstone
سنگ‌ساب دیسکی	grinding wheel
سنگ نفت	oilstone
سوراخ راه‌به‌در	through hole
سوراخ کور	blind hole
سوزن ← نیش	
سوزنی‌برگ	conifer
سوسک پودرکنندهٔ چوب	powder post beetle
سوسک تیک‌تیک‌کن	death - watch beetle
سوسک چوب‌خوار خانگی ← سوسک شاخک دراز	
سوسک ساعت ← سوسک تیک‌تیک کن	
سوسک سنجاقی	pin hole beetle
سوسک شاخک‌دراز	longhorn beetle
سوسک مبلمان	furniture beetle
سوهان	file
سوهان چهارپهلو	square file
سوهان سه‌پهلو	triangular file , saw file
سوهان گرد	round file
سوهان نیم‌گرد	half-round file
سه‌لایی	three-ply
سه‌نظام	chuck
سه‌نظام پیچی	screw chuck
سه‌نظام ساغری	cup chuck
سه‌نیش	fork centre
سه‌نیش توگرد	cup centre
سیلیکون	silicone
شابلون	template
شاخ رنده	knob (2)
شان‌عسلی شدن	honeycombing
شکاف	trench
شکاف رنده	mouth
شکاف‌زنی	trenching
شکل‌پذیر	ductile
شکل دادن	shaping
شکم دادن	spring
شمشاد	boxwood
شیار	groove
شیشه	glass
شیشهٔ جام	sheet glass
شیشهٔ مشجر	patterned glass

فارسی	English
صفحه‌بند	face plate
صفحه‌بند خارج	outside faceplate
صفحه‌بند داخل	inside faceplate
صفحهٔ برش	cutting plane
صفحهٔ تصویر	projection plane
صیقل‌زنی	burnishing
ضامن عمق	depth stop
طراحی	designing
طرح	design
طرح‌ریزی	planning
عینک ایمنی	goggles
فارسی ← اتصال فارسی	
فارسی‌بُری	mitring
فاق‌وزبانه کردن	tongue and grooving
فایبرگلاس	fiberglass
فرز دستی	router
فلزات آهنی	ferrous metals
فلزات غیر آهنی	non - ferrous metals
فلکه	pulley
فنرسوار	spring-loaded
فنر لول	coil spring
فنر مارپیچ	sinuous spring
فورمیکا	formica , plastic laminate
فوفل ← بلسان	
فولاد	steel
فولاد تندبُر	high speed steel
فولاد زنگ‌نزن	stainless steel
فوم	foam
فیبر	fiberboard
فیبر سخت	hardboard
فیبر عایق	insulated board
فیبر نرم	softboard
قاب‌تُنُکه	panelled frame
قالب روکش	caul plate
قالبگیری	moulding (2)
قره‌ناج	stinkwood
قفسهٔ ابزار	rack
قفل	lock
قفل پشتی	straight lock
قفل توکار	mortise lock
قفل شاخ‌دار	box lock
قفل کشویی	cut lock , till lock
قید	rail
قید راهنما	jig
کاتالیزگر	catalyst
کاج اروپایی	European spruce
کاج زرد	yellow pine
کاج سیاه	pitch pine
کاج سیتکا	Sitka spruce
کاربر	user
کارکرد	function
کارهای خراطی	turnery (2)
کاغذسنباده	abrasive paper , abrasive cloth
کام	mortise
کام‌کَن	mortiser
کام‌کن با مغار شیاردار	hallow chisel mortiser
کام‌کَن زنجیری	chain mortiser
کتان	linen
کربوراندوم	carborundum
کِرم کشتی	ship worm
کرنش	strain
کشسان	elastic
کشش	drawing (1)
کشو	drawer , bolt (1)
کشوی پشت‌دری	offset bolt
کشوی روکار ← کشوی معمولی	
کشوی معمولی	barrel bolt
کشوی مغزی	flush bolt
کشویی	housing
کشویی پله‌دار	shouldered housing
کشویی دم‌چلچله	dovetailed housing
کفپوش	flooring
کف‌رنده	jointer , surfacer
کف رنده	sole
کلاف دوربسته	solid carcase
کلاف سروته‌بسته	solid end carcase
کمان‌ارهٔ مویی خراشی	coping saw
کمانش	buckling
کمانی شدن	bowing
کمربند	steady rest

کمرکش ← قید	
کُم ← کام	
کنجی‌ساز	mitre box , shooting board
کنجی‌ساز گونیا	square shoot
کنجی‌ساز معمولی	mitre shoot
کورندوم	corundum
کوره	kiln
کورهٔ اتاقی	compartment kiln
کورهٔ تونلی	progressive kiln
کولهٔ رنده	stock
کیلر	lacquer
گازانبر	pincers
گالوانیزه	galvanised
گردوی آفریقایی	African walnut
گردوی امریکایی	hickory
گِرده‌بینه	log
گره زنده	live knot
گره شل	loose knot
گره گسترده	splay knot
گره مرده	dead knot
گسیختگی	shake
گسیختگی ستاره‌وار	star shake
گسیختگی شعاعی	radial shake
گسیختگی کمانی	ring shake
گُل پیچ	head (1)
گُندگی	thicknesser
گُنده‌گیر ← گُندگی	
گونی	burlap
گونیا	fence
گونیای داخل‌وخارج	combination square
گونیای فارسی	mitre square , sliding bevel
گونیای فلزی	try-square
گونیای مرکزیاب	centre finder
گونیایی	squareness
گوه	wedge
گیرش	curing
گیره	vice
گیرهٔ اهرمی	holdfast
گیرهٔ بغل	bench vice
گیرهٔ کنج ← تنگ فارسی	
لاشه شدن چوب	splitting
لاک‌الکل	shellac
لایهٔ زایا ← لایهٔ کامبیوم	
لایهٔ کامبیوم	cambium layer
لب‌چسبانی	edging (2)
لبهٔ پخ	bevelled edge
لبهٔ فارسی	splayed edge
لعاب	enamel
لولای تخت	butt hinge
لولای تخت کوتاه	back flap hinge
لولای دروازه‌ای	strap hinge
لولای دروازه‌ای سنگین	hook and band hinge
لولای نردبان ← لولای دروازه‌ای	
لیسه	scraper
لیسه‌دستی	hand scraper
لیسهٔ بال‌کبوتری	cabinet scraper
لیگرویین	mineral spirit
ماز	larch
ماسه‌سنگ	sandstone
ماشین خراطی	lathe , wood turning machine
ماشین‌دوخت	staple gun
ماشین رنده	planer
ماشین سنباده‌زن لرزشی	spindle sander
ماشین سنگ دستی	off-hand grinding machine
ماشین سنگ رومیزی	bench grinding machine
ماشین شیارزن	slot boring machine
ماشین فرز	spindle moulder
ماهون	mahogany
مبلمان	furniture
متر	rule
مته‌برگی	centre bit
مته‌بی‌نیش ← متهٔ گره‌زن	
مته‌حلزونی	gimlet
مته‌خزینه	countersink bit
مته‌خزینهٔ حلزونی	snail countersink
مته‌خزینهٔ گلبرگی	rose countersink bit
مته ضربه‌ای ← سرمتهٔ تخت دستی	
مته نوکی ← مته حلزونی	
متهٔ داگلاس	auger bit
متهٔ شترگلو	brace , carpenter's brace
متهٔ گره‌زن	Forstner bit
متهٔ نجاری ← متهٔ شترگلو	
مدل‌سازی	modelling

مرغک	centre
مرغک پس‌دستگاه ← مرغک ثابت	
مرغک پیش‌دستگاه ← مرغک متحرک	
مرغک توخالی	hallow centre
مرغک ثابت	dead centre , tailstock centre
مرغک ساغری	cup centre
مرغک سه‌نیش ← سه‌نیش	
مرغک گردان	revolving centre
مرغک متحرک	live centre , headstock centre
مرغک مخروطی	cone centre
مرغک نیزه‌ای	spur centre
مشتی	thumb gauge
معرق	marquetry
معرق برجسته	overlay
معرق روکشی رنگی	inset
معرق زمینه‌چوبی	inlaying
مغار ابزار ← مغار فُرم	
مغار پلیسه	burnisher
مغار تخت	facing chisel
مغار دوطرف پخ‌دار	paring chisel
مغار سادهٔ پخ‌دار	bevelled edge chisel
مغار سادهٔ تخت	firmer chisel
مغار سرگرد	round chisel , round nose chisel
مغار فُرم	gouge
مغار قاشقی	scribing gouge
مغار قدکن	parting chisel
مغارکاری	paring , chiselling
مغار کام‌کنی	mortise chisel
مغار گلویی	gouge chisel , firmer gouge
مغار لب‌تراش	butt chisel
مغار منبت‌کاری	carving gouge
مغار نیزه‌ای	spear point chisel
مغز درخت	pith
مقطع‌زنی	sectioning
ململ	cambric
منبت‌کاری	carving
منبت‌کاری گود	incised carving
منبت‌کاری نیم‌برجسته	relief carving
منقرکاری	incising
موریانه	termit
موسلین	muslin
مومسان	plastic
میخ پانل	panel pin
میخ خرپاکوبی	roofing nail
میخ روکش	veneer pin
میخ رویه‌کوبی	upholstery nail
میخ سرتخت	flat head nail
میخ سرلوزی	diamond head nail
میخ سرمخفی	lost head nail
میخ‌کوبی	nailing
میخ گل‌برجسته	jolt head nail
میز کار	workbench
میلهٔ مانع پس‌زنی	anti-kickback finger
نئوپان	particle board . chipboard , shaving board , flakeboard
نارسنگ	garnet
نارون	elm
نراد	fir
نرم	smooth
نرم‌چوب	softwood
نرم‌کننده	plasticizer , softener
نعل	scantling
نقشه‌کشی	drawing (2)
نقشهٔ اجرایی	working drawing
نقشهٔ ایزومتریک	isometric drawing
نقشهٔ پرسپکتیو	perspective drawing
نقشهٔ تفصیلی	detailed drawing
نقشهٔ تفکیکی قطعات	exploded diagram
نقشهٔ مجموعه	assembly drawing
نقشهٔ مونتاژ ← نقشهٔ مجموعه	
نقشهٔ هم‌مقیاس ← نقشهٔ ایزومتریک	
نمای افقی	plan
نمای قائم	front elevation
نمای مایل	oblique view
نمک قلیا	soda ash
نوارکشی	webbing
نوردکاری	rolling
نوک میخ	point
نهان‌دانگان	angiosperms
نی	cane
نیش(۱)	spur
نیش(۲) ← آهن دستگاه	
نیم‌تراورس	half timber
نیمرخ	end view
واکس	wax

واکشیدگی	swelling
ورنی	varnish
هاردنر	hardner
هاشور	hatching line
هزینه‌های تحت کنترل	managed costs
هزینه‌های ثابت	fixed costs
هزینه‌های سربار	overhead expenses
هزینه‌های متغیر	variable costs
هزینه‌یابی	costing
هزینهٔ تولید	production cost
هزینهٔ نیروی انسانی	labour cost
هم‌ارتفاع کردن دندانه‌ها	topping , jointing
هم‌بند	fastener
هم‌بندی	fastening
هم‌کشیدگی	shrinkage
همیشه‌سبز	evergreen
یراق‌آلات	fittings , hardware

علم چندانکه بیشتر خوانی چون عمل در تو نیست نادانی

نه محقق بود نه دانشمند چارپائی بر و کتابی چند

آن تهی مغز را چه علم و خبر که بر و هیزم است یا دفتر

سعدی

پیشگفتار ناشر

چرا سقف خانهٔ نوساز چکه می‌کند؟ چرا لولهٔ آب ساختمان به سرعت می‌پوسد و موجب نشتی می‌شود؟ چرا سیمکشیهای برق چنان کلاف سردرگمی است که گاهی حتی خود سیمکش هم از آن سر در نمی‌آورد؟ چرا اتومبیل تازه تعمیر، درست کار نمی‌کند و باز نیاز به تعمیر دارد؟ و چراهای بیشمار دیگری که در زندگی روزمره با آنها سروکار داریم. به راستی علت ندانم‌کاری و ناشیگری بخشی از دست‌اندرکاران امور فنی در جامعهٔ ما چیست؟ آیا ما اصولاً آدمهای سهل‌انگاری هستیم؟ چرا دستهایی که مسجد امام اصفهان و تخت جمشید را ساخته‌اند، از عهدهٔ انجام درست این‌گونه کارهای ساده بر نمی‌آیند؟

به گمان ما فقدان آموزشهای فنی کاربردی عامل اصلی بروز این نابسامانیهاست. در حال حاضر کمتر کسی پیش از اشتغال به کار یا حرفه‌ای معین، آموزشهای لازم را فرا می‌گیرد و متأسفانه جامعه هم او را ملزم به این فراگیری و دریافت گواهینامهٔ تأیید صلاحیت فنی نمی‌کند. نتیجهٔ این وضع، اتلاف وقت و مصالح است و سرانجام نیز کار به درستی انجام نمی‌شود.

شرکت انتشارات فنی ایران در راستای رفع این نارساییها، انتشار کتابهای فنی کاربردی را در برنامهٔ کار خود قرار داده است و بر ضرورت آموزشهای کاربردی به عنوان راه‌حل مشکلات مزبور تأکید می‌ورزد. در این راه دست یاری به سوی تمام صاحب‌نظران و علاقه‌مندان دراز می‌کنیم و از آنها انتظار داریم نظر خود را از ما دریغ ندارند. یادآوری اولویتها و ضرورتهای موضوعی برای انتشار کتاب، معرفی کتابهای مفید در این‌زمینه و پیشنهاد ترجمه یا تألیف از سوی صاحبان دانش و تجربه برای ما بسیار مغتنم است؛ باشد تا با یاری یکدیگر گامی در راستای افزایش مهارت نیروی کار میهنمان برداریم.

شرکت انتشارات فنی ایران در انتظار دریافت نظر انتقادی شماست. علاقه‌مندان می‌توانند نظر خود را به آدرس: تهران، صندوق‌پستی ۳۹۱۱-۱۱۳۶۵ ارسال فرمایند.

شرکت انتشارات فنی ایران

فهرستنویسی پیش از انتشار کتابخانهٔ ملی جمهوری اسلامی ایران

ساکی
Sackey, J. K. N.
راهنمای درودگری/ تألیف جی . ساکی ؛ ترجمه محمدرضا افضلی . ــ ویرایش حسن شیخ‌کاظمی . ــ تهران : شرکت انتشارات فنی ایران ، ۱۳۸۱ .
[یازده] ، ۲۵۲ ص . : مصور .
ISBN 964-6232-75-2
فهرستنویسی براساس اطلاعات فیپا .
عنوان اصلی :
Woodwork technology.
واژه‌نامه .
۱. نجاری . الف . افضلی ، محمدرضا ، ۱۳۳۱ ــ ، مترجم . ب . عنوان .
۲ر۲س/۱۸۰ TT
۱۳۸۰
۶۸۴/۰۸
کتابخانه ملی ایران
۱۵۹۳۵ ـ ۸۰ م
محل نگهداری:



راهنمای درودگری

تألیف : جی. کی. اِن. ساکی

ترجمه : مهندس محمدرضا افضلی

ویرایش : حسن شیخ‌کاظمی

ناشر : شرکت انتشارات فنی ایران ، **تلفن** : ۶۴۹۰۱۴۶ ، ۶۴۶۲۲۱۸ ، ۸۷۵۰۴۴۷

نوبت چاپ : اول ، ۱۳۸۱

تیراژ : ۳۰۰۰ نسخه

امور فنی : محمدعلی رزاقی

حروفچینی : شهیر

لیتوگرافی : کورش

چاپ : سعیدنو

شابک : ۹۶۴_۶۲۳۲_۷۵_۲ ISBN: 964-6232-75-2

راهنمای درودگری

تألیف: جِی. کِی. اِن. ساکی

ترجمه: مهندس محمدرضا افضلی

ویرایش: حسن شیخ‌کاظمی



۷۸





شابک: ۲ـ۷۵ـ۶۲۳۲ـ۹۶۴

ISBN 964-6232-75-2



۴۰۰۰ تومان

